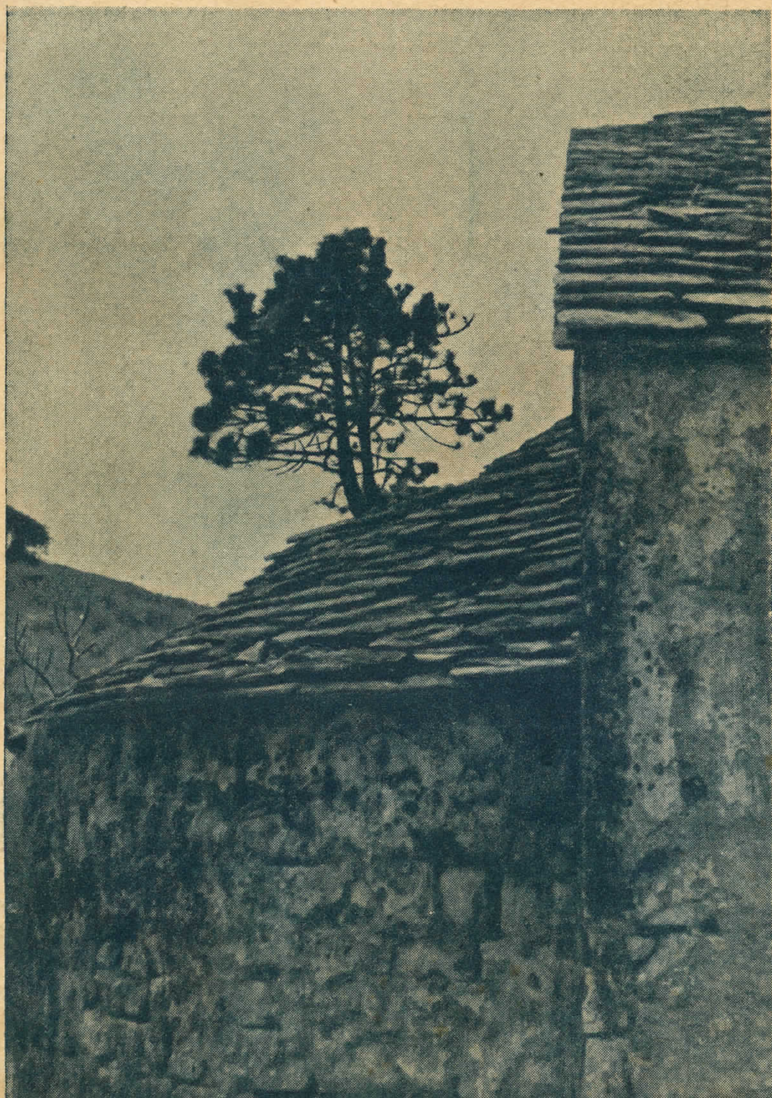
POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVOM

PRIRODA

POPULARNI ILUSTROVANI ČASOPIS
HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA U ZAGREBU



Crnobor *(Pinus nigra)* — na krovu crkve u Nerežišću na otoku Braču. Snimio Josip Perišić.

UREĐUJE: PROF. DR. MIROSLAV HIRTZ
GODINA XXVII - TRAVANJ 1937 - BROJ 4

SADRŽAJ:

Na osnovu mišljenja Glavnog prosvjetnog savjeta preporučilo je Ministarstvo prosvjete odlukom P. br. 40956 od 26. X. 1935. časopis »Prirodu« u izdanju Hrvatskog prirodoslovnog društva u Zagrebu za nabavu svim školskim knjižnicama. O tome je obavješteno Hrvatsko prirodoslovno društvo dopisom prosvjetnog odjeljenja kr. banske uprave savske banovine br. 62626 od 16. XI. 1935.

SPUŽVE

Napisao Jovan Hadži (Ljubljana)

(Sa 6 slika).

Rijetko tko pri dnevnoj upotrebi »spužve«, bilo u učionici, bilo u kupaonici, pomišlja, što je zapravo ta elastična i šupljikava masa. Poneko se još možda sjeća već izblijedjeloga školskoga znanja, da se radi o skeletnim vlaknima organizma, kojega vade ronioci iz mora. Da nema praktične upotrebe spužvina skeleta — a umjetne spužve od gumije potiskuju prirodne »spužve« sve više — ne bi prosječni čovjek ni toliko vodio računa o pravoj prirodi »spužve«, kao što ne vodi o kakvom drugom posebnom tipu životinja n. pr. o plaštašima (*Tunicata*), koji zanimaju samo ljude od nauke.

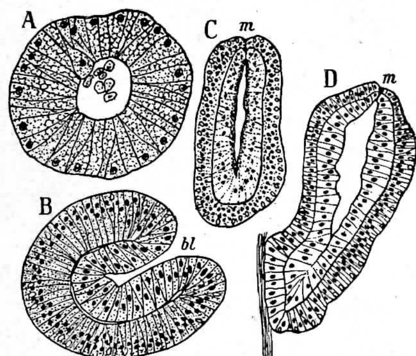
Prijatelje prirode ipak će ponešto zanimati i za samu nauku neobični organizam spužve, oko kojega se još i danas prepiru naučnici i ne mogu da se slože u shvatanju njihove organizacije i prosuđivanju srodstvenih odnosa spužava prema drugim tipovima nižih životinja. Saglasno s time vidimo, da spužve još ni danas nemaju svoje definitivne pozicije u sistemu životinja.

Ako se ne zadržimo dulje kod nekadašnjega mišljenja, po kome su spužve biljke kao n. pr. alge, jer su kao ove nepokretno prirasle za solidnu podlogu, a ne pokazuje niti lako primjetljive znakove istezanja ili stezanja dijelova svoga obično neuglednoga tijela, spomenućemo, da su ih dugo smatrali nekim biljkama-životinjama (*Zoophyta*), jer i pored uglavnom životinjske organizacije imaju obličje biljaka. Drugi su opet mislili, da bolje odgovara pravoj prirodi spužava, ako ih držimo zadrugama jednoćelijskih praživotinja. Od polovine prošloga stoljeća povezuje većina zoologa spužve zajedno sa žarnjačama (*Cnidaria,* sa različnim polipima i meduzama) i nježnim rebrašima (*Ctenophora*) u kolo t. zv. dupljaša (*Coelenterata*), jer da imaju kao i potonji jedinstvenu, iako često vrlo razgranatu tjelesnu duplju, koja služi i kao crijevna duplja (coelenteron) probavi (varenju) i kao krvožilni sistem. Međutim se pokazalo takvo shvatanje prirode spužava posve pogrešnim i samo konzervativnosti se mora pripisati, da i danas u svim skoro udžbenicima zoologije figuriraju spužve kao dupljaši.

Što je bolje upoznata organizacija (građa i fiziologija) i razviće spužava, to većma se pokazalo, da se spužve skoro u svakom pogledu bitno razlikuju ne samo od pravih dupljaša nego od svih pravih mnogoćelijskih životinja (*Eumetazoa*) zajedno i da imaju s ovima samo toliko zajedničkoga, što su mnogoćelijske i što se na principijelno sličan način u prvoj fazi razvića razvijaju iz oplođenoga jajeta. Spužve ne samo da nemaju »ni glave ni repa«, nego ne-

maju ni pravih usta ni crijeva, iako nisu unutrašnji paraziti. O organima i tkivima spužava jedva je moguće govoriti. U dva pogleda ipak natkriljuju spužve ostale niže mnogoćelijske životinje: bujno razvijenim kanalarnim sistemom i vanrednom raznolikosti skeletnih iglica i vlakana.

Da nam postane jasnija u jednu ruku osobitost organizacije spužava, a da ujedno lakše shvatimo golemu razliku prema svim ostalim mnogoćelijskim životinjama, pogledajmo nekoliko ponajvažnijih stupnjeva u embrionalnom ili ličnom razviću jedne spužve i za uporeden̄je jedne žarnjače kao prototipa pravih mnogoćelijskih životinja (*Eumetazoa*), koje po općem mišljenju stoje spužvama najbliže. Prva faza razvića: brazdanje ili segmentacija jajeta odigrava se u oba primjera podjednako i kao rezultat dobivamo 1. stupanj ili t. zv. b l a s t u l u (mjehurić, slika 1 A), sastavljenu od jednoga sloja ćelija. Ipak je sličnost u oba slučaja samo površna, što uviđamo, čim uporedimo izbliže oba stanja (slike 1 A i 2 A). U

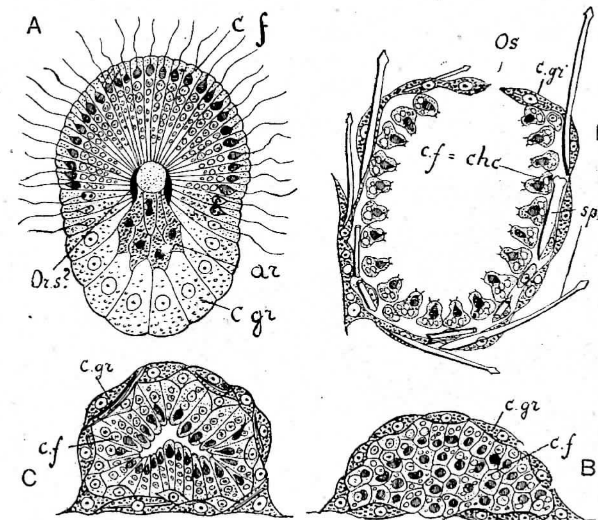


Sl. 1. Glavni stupnjevi u embrionalnom razviću u š a t o g a k l o b u k a (*Aurelia aurita*) kao pretstavnika kola D u p l j a š i, a razreda Ž a r n j a č e, u uzdužnim prerezima. *A*, stupanj blastule ili mjehurića; *B*, stupanj gastrule sa praustima (*bl*, blastoporus) za plivanja straga smještenim i sa pracrijevom u unutrašnjosti; *C*, mlada slobodno plutajuća (u plaktonu) larva (ličinka) sa svoja dva tjelesna sloja ili lista: spolja kožnim (ektoderm), iznutra crijevnim (entoderm); *D*, mladi polip poslije zasjedanja na dno sa prednjim krajem; usni otvor (*m*) je sada na slobodnom kraju tijela, gdje će čas kasnije izrasti veoma istegljive lovke. Po H e i n - u iz K o r s c h e l t - H e i d e r - a

spužvine »blastule« (bolje: s p o n g u l e), koja dospijeva iz materina tijela u vodu i slobodno pliva, prednja je polovina sastavljena od drukčijih ćelija nego stražnja i samo prednje imaju bičeve za plivanje. Još većma iskače razlika između oba tipa u drugoj fazi razvića. U eumetazoa radi se o pojavi pracrijeva zbog t. zv. gastrulacije, koja je u tome, da se pri plivanju stražnja polovica blastule uboči ili invaginira u prednju (slika 1 B), tako da mjehurić postaje udvojen. Spolja je kožni list ili sloj (ektoderm) iznutra crijevni (entoderm), a pracrijevna šupljina opći pomoću prausta sa spoljnim svijetom. Gastrula žarnjače redovno sada napušta plutajuću zajednicu (plankton) i tone na dno, gdje se prednjim krajem prihvaća kakve solidne podloge (slika 1 D). Oko usta nikne vijenac istegljivih i žarnjačkim mjehurićima naoružanih lovaka (tentakula), i jednostavni polip je uglavnom gotov.

U spužvina zametka (spongule) ne samo da nema gastrulacije sa pojavom usta i crijeva od stražnje polovine blastule, nego cijeli proces u daljoj fazi razvića teče u posve drugom smjeru, tako da se obje pojave i ne mogu upoređivati. Za svoga kratkoga boravka u planktonu ima spongula većinom samo sprijeda bičeve za aktivno

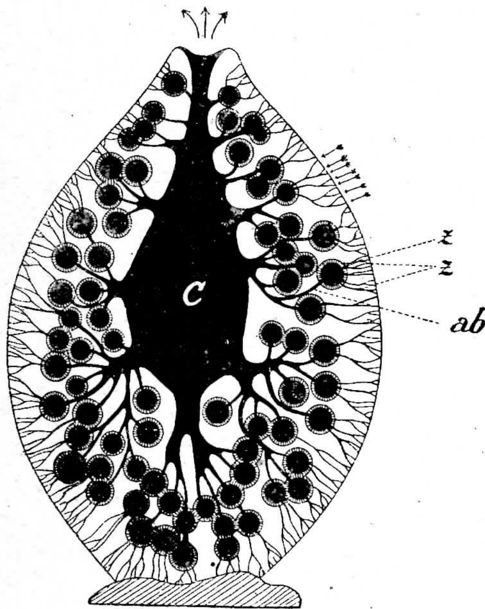
gibanje (slika 2 A). Kad priđe dnu i spongula se redovno prihvaća podloge svojim prednjim krajem. Sad se aktiviraju ćelije stražnjega dijela spongule i nabrzo obrastu sa svih strana bičaste ćelije prednjega kraja (slika 2 B), tako da ove postanu unutrašnjima, gubeći nepotrebne bičeve. S time je započeo proces preobrazbe ili metamorfoze: aktivna ličinka ili larva postaje mirujućom kukuljicom (slika 2 C). U trećoj fazi razvija se mlada spužva (slika 2 D) na taj način, što se bivše bičaste ćelije, sada u unutrašnjost spužve premještene, porazdijele u više partija, od kojih se svaka konstituiše u mali mjehurić (komoricu), a svaka ćelija ponovo isturi bič, oko čijega korijena se formira nježni protoplasmatski ovratnik;



Sl. 2. Glavni razvojni stupnjevi u embrionalnom razviću l e u k o s o l e n i j e (*Leucosclenia*), spužve sa krečnim skeletnim iglicama (*Calcispongia*) u uzdužnim prerezima. *A*, stupanj spongule tipa „amfiblastule"; prednju polovinu zauzimaju vitke bičaste ćelije (*c. fr.*), a stražnju velike zrnate (*c. gr.*), neke su prešle u unutrašnjost (*ar*, arheocite). *B*, preobrazba spongule poslije zasjedanja na dno sa prednjom bičastom polovicom, koju potpuno opkole velike zrnate ćelije. *C*, napredniji stupanj preobrazbe; bivše zrnate ćelije daju kožni sloj sa skeletnim iglicama u potkožju (pinakoderm), a bivše bičaste ćelije sistem komorica obloženih za spužve toliko karakterističnim ćelijama sa ovratnikom (hoanocitama), kako to pokazuje figura; *D*, mlada spužva sa izmetnim otvorom (*os*, *osculum*) na slobodnom kraju i skeletnim iglicama (*spc*, *spicula*) u koži; iznutra hoanoderm (*chc*). Po M i n c h i n - u.

zato ih i zovemo ćelijama sa ovratnikom ili hoanocitama. One su vanredno karakteristične za spužve. Ni u jednoga drugoga tipa mnogoćelijskih životinja nema ništa sličnoga, samo u nekih bičaša među jednoćelijskim praživotinjama (hoanoflagelatskim protozoama). U spongule daju prvotno straga smještene ćelije, iza kako su opkolile bičaste, glavnu masu spužvina tijela. Po svim površinama spužvina tijela tvore pljosni epitel (sloj ćelija), radi čega ih nazivamo pinakocitama (pinax = daska), a prema unutrašnjosti izlučuju hladetinastu masu, u kojoj su uklopljene ćelije istoga porijekla, koje sačuvaju veću pokretnost poput ameba (jednoćelijske praživotinje nestalna oblika) i imaju različitu sudbinu. One čine dijelom rezervu, dijelom se specijalizuju za produkciju skeletnih

iglica i vlakanaca, a dijelom postaju spolnim ćelijama, da ne spominjemo i druge još moguće specijalne zadatke. Epitelne ćelije ili pinakocite vrlo rano formiraju uske kanaliće, koji vode do komorica, a počinju na površini kao mali stegljivi otvori ili pore (otuda naziv *Porifera* za spužve), a drugi kanali formiraju se kao odvodni i obično se napokon stope u veći jednakim tankim epitelom obloženi prostor (izvodna ili atrijalna duplja), koji obično na najvišem mjestu spužve izbije van. To je odvodni otvor (osculum), ali taj izraz (osculum = ustašca) nije baš srećno odabran, jer se, kako vidjesmo, ne radi o usnom otvoru ni po načinu razvića ni po funkciji, a nije ni u vezi sa crijevom, kojega ovdje uopće nema. Slika

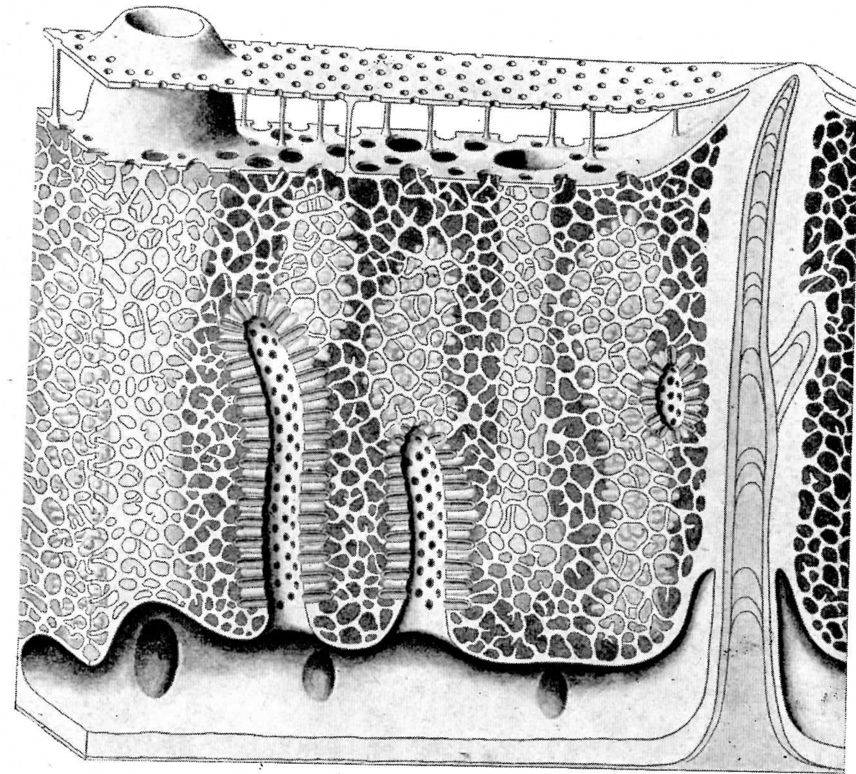


Sl. 3. Shematski uzdužni prerez kroz spužvu tipa *Leucon*. Čitav kanalarni sistem je crno označen, a solidni dijelovi spužvina tijela bijelo. Donjim krajem je spužva prirasla za dno, a na gornjem se nalazi izmetni otvor (*osculum*). Kroz drobne pore u koži ulazi voda tjerana ovratnim ćelijama u dovodne kanaliće (*z*), koji utječu u okrugle komorice sa ovratnim ćelijama; iz ovih izlaze jači odvodni kanali (*ab*) i utječu u veći središnji zbirni prostor (*c*), a ovaj opći pomoću većeg izmetnog otvora sa spoljnim svijetom — morem. Po H a e c k e l - u.

3 pokazuje na vrlo shematični način jedan čest slučaj rasporeda pojedinih bitnih dijelova u tijelu spužve krečnjače tipa *Leucon*: kožno skeletni dio (bijelo), komorice (crtani krugovi) i kanalarni sistem sa središnjim prostorom (posve crno), dok nam slika 4 predočuje zamršeniju organizaciju spužve rožnjače (opis je pod samom slikom).

Znameniti ruski biolog M e č n i k o v je prvi opazio oprečni način u razviću spužve prema onom u ostalih metazoa, ali tek francuski biolog D e l a g e je upoznao svu važnost te razlike. Upoređujući razviće obične mnogoćelijske životinje sa onim u spužve došao je D e l a g e do zaključka, da su tjelesni listovi ili slojevi (kožni spolja i crijevni unutra) u spužve obrnuti, pošto u zametka spužve daje prednja polovina probavni sloj, a zametak ostalih mnogoćelijskih životinja tvori crijevo iz stražnje polovine blastule. D e l a g e je iz te činjenice povukao potrebitu konzekvenciju i predložio,

da se spužve izuzmu iz velikoga skupa pravih mnogoćelijskih životinja i odredio im je naziv *Enantiozoa*, što treba da znači naopako obrnute životinje. U pogledu toga izraza nije bio srećne ruke. Kolikogod je opravdano, da se spužve kao neki corpus separatum ili posve naročiti skup životinja odijele od ostalih metazoa, toliko nije opravdano nazvati ih metazojima sa obrnutim slojevima. Građu i način razvića spužava jednostavno ne smijemo upoređivati sa

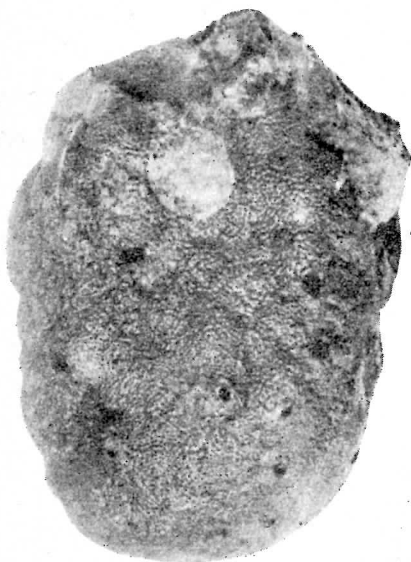


Sl. 4. Shematska slika izreska spužve tipa *Hexaceratida* kao primjer spužve r o ž n j a č e (vidi rožani skelet desno!) s komplikovanim kanalarnim sistemom. Spolja pokriva spužvino tijelo tanka kožna mrenica probijena brojnim porama. Iz potkožnoga prostora dovodi kroz veće unutrašnje pore dovodni dio kanalnoga sistema (na slici tamnija mjesta, dok svjetlija označuju potkožno tkivo) vodu u duguljaste komorice, nanizane po zavojitoj cjevastoj površini (na slici dva mjesta potpuno, a jedno nepotpuno narezano, ostali cjevasti prostori sa komoricama vide se u pozadini u svjetlijem tonu. Široki otvori komorica izvode već iscrpljenu vodu u široke odvodne kanale, iz kojih se dižu prema površini spužve poširoki kamini sa izmetnim otvorom na vrhu (lijevo gore na slici). Po D e l a g e - H é r o u a r d - u.

građom i razvićem ostalih metazojskih tipova. Prema tome je posve pogrešno njihove organe htjeti izjednačivati (homologizirati) s onima u ostalih metazoa. S tim u vezi nastaje potreba, da se tjelesnim listovima, dupljama i otvorima spužvina tijela dadu posebni nazivi.

Za nas nema nikakve sumnje, da su spužve posve osobiti tip mnogoćelijskih životinja, koji je postao samostalno iz kolonija jednoćelijskih životinja i razvio se paralelno s nekim drugim

tipovima sasvim svojim putem. Kako su spužve postale i dalje u odraslom stanju stalno ostale nepokretljivo prirasle za podlogu i kako se hrane s najmanjim naporom tjerajući vodu kroz šupljikavo tijelo na taj način, da ćelije u komoricama, kao motornim centrima, svaka na svoj račun vadi iz vode, koja mimo struji, mikroskopski drobne hranljive čestice (mikrofagija), to nijesu ni do današnjega dana dotjerale do nekoga višega stupnja organizacije. Spužve pretstavljaju u neku ruku slijepu ulicu na putu razvića životinjskih tipova, dok je glavna razvojna linija uzela za ishodište pokretni tip, koji plijen lovi i proždire. U bogatoj i raznolikoj povijesti razvića pravih mnogoćelijskih životinja, koje pod nazivom *Eumetazoa* razlikujemo od spužava kao *Parazoa* dolazilo je do pojave razvojnih grana, u kojima je napuštena slobodna gibljivost i prehrana

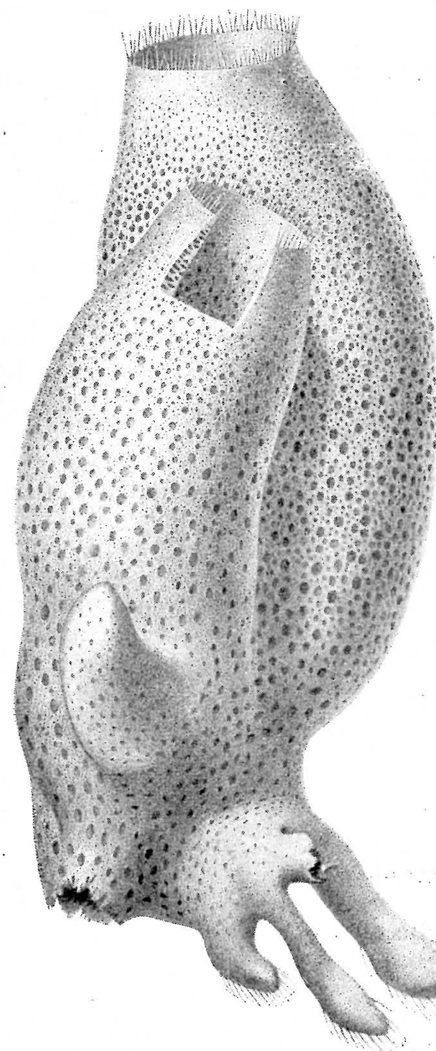


Sl. 5. Obična spužva (*Euspongia officinalis*) u svježem stanju; spoljni izgled. Tamnija mjesta pretstavljaju izmetne otvore ili oskule, a ovih ima više, pa smatramo, da je to zajednica s većim brojem sraslih persona.

lovom krupnijega plijena. Uvijek vidimo, da je promjena načina života u tom smjeru dovela do degradacije, do pojednostavljenja u organizaciji.

Zanimljiva je još jedna posljedica nepokretljivosti za organizme, koja se ponajvećma ispoljila baš u spužava. U vezi sa slabo određenom i malo izrazitom spoljnom tjelesnom formom vidimo, da stoji i neizrazitost individualiteta. U velike većine vrsta spužava one u odraslom stanju ne pretstavljaju oštro odjelite jedinke ili individue, nego manje ili više nepravilne skupine (slika 5), koje su, istina, poradi posve nepotpunog dijeljenja ili pupanja (slika 6) razrasle u nepravilno formirane mase, te je teško, većinom posve nemoguće, odrediti neke granice pojedinih osnovnih jedinki (persona) ili utvrditi broj persona, iz kojih zajednica (korm ili kolonija) sastoji. Zato je izvrsni poznavalac spužava Oskar Schmidt, koji je obradio i jadranske spužve, nazvao spužve animalia impersonalia t. j. bezlične životinje. Ipak nam kao još ponajbolji znak personalne individualnosti služi obično lako vidljivi izvodni otvor (osculum; vidi sliku 5 i 6.).

Neizrazitost u spoljnoj pojavi i znatna jednoličnost u organizaciji i građi spužava ima još jednu naročito za specijaliste neprijatnu posljedicu: teško, često upravo nemoguće razlikovanje vrsta. Ako se radi o spužvama manjega područja, kao što je n. pr. naše Jadransko More ili slatke vode, u kojima živi vrlo mali broj vrsta spužava, onda se još nekako mogu teškoće i svladati, ali sa čim većega područja spužve određujemo, tim češće nalazimo sve moguće prelazne oblike, ne samo među bliskim vrstama, nego i među srodnim višim sistematskim kategorijama (rodovima, porodicama i redovima). Američki specijalista spongiolog M. W. de Laubenfels, koji je nedavno pokušao uvesti neki red u još nesređeni naučni sistem spužava, izrazio se, dakako ne bez izvjesnog pretjeravanja, da bi se u krajnom slučaju mogle sve poznate vrste spužava, kojih ima mnogo stotina, svesti na tri prvo opisana pretstavnika triju glavnih tipova: *Demospongia* ili rožnjače s povećim rožanim skeletom,



Sl. 6. *Shaudinnia arctica* kao primjer spužve kremenjače (*Hyalospongia*) s nježnim kremenim skeletnim iglicama i jasno izraženom individualnošću: zajednica sa dvije potpune persone, svaka sa svojim izmetnim otvorom opkoljenim iglicama. Iz prednje persone isječen je komadić tjelesne stijene pri rubu izmetnoga otvora, da se vidi spužvasta građa. Prirodna visina oko 15 cm. Po F. E. Schultze-u.

na pr. obična spužva (slika 4), *Hyalospongia* ili kremenjače, nježne dubokomorske forme sa šestokrakim kremenim iglicama (slika 6.) i *Calcispongia* ili krečnjače s vapnenim iglicama (slike 2. i 3.). Još ponajbolje služe nam pri određivanju vrsta skeletne iglice, odnosno vlakanca. Moramo se upravo čuditi beskrajnoj raznolikosti većinom mikroskopski malih kremenih i vapnenih iglica. Kao drugdje tako se i tu pokazuje priroda: in minimis maxima!

ODREĐIVANJE BRZINE ZVUKA

Napisao Dušan Pejnović (Zagreb)

(Sa 5 slika).

Svagdašnje nam iskustvo kazuje, da je brzina zvuka u uzduhu mnogo puta manja od brzine svjetlosti i da nije osobito velika. Grmljavinu čujemo redovno nakon sijevanja munje i to tim kasnije, čim je oblak oluje dalje od nas. Iz daljine opažamo dim lovčeve puške, prije nego što čujemo prasak. Slične su pojave opažali ljudi već u starom vijeku, pa nekoliko takvih primjera opisuje Lucretius Carus u djelu »De rerum natura« (55. g. pr. Hr.)

Pitanje, kolika je brzina zvuka u uzduhu i o čem sve ona zavisi, potaknuto je tek u 17. stoljeću. God. 1624. je Bacon Verulamski predložio, da se ta brzina izmjeri metodom puške ili topa. Kod ove je metode trebalo iz poznate daljine motriti topovsku pucnjavu i na pr. pomoću udaraca bila odrediti vrijeme od časa bljeska do časa, kad se pucanje čulo. Prije tri sta godina (1636) izveo je prva takva mjerenja učeni franjevac P. M. Mersenne, koji je za brzinu zvuka u uzduhu dobio vrijednost 450 m u sek. Nešto kasnije (1656) su članovi florentinske akademije Viviani i Borelli mjerenjem dobili točniju vrijednost 350 m u sek.

God. 1687. razvio je Newton u svom velikom djelu »Matematički osnovi prirodne filozofije« formulu, iz koje je izlazilo, da je brzina zvuka u uzduhu 280 m u sek. Kako se ova formula nije slagala sa iskustvom, trudio se bez uspjeha Newton, a poslije njega Euler i Lagrange, da nađu razloge ovome neslaganju. Tek g. 1816. riješio je ovo pitanje Laplace.

Prva dosta točna mjerenja brzine zvuka u uzduhu izveli su 1738. godine članovi francuske akademije abbé Lacaille, Cassini de Thury i Maraldi. I oni su upotrebili artilerijsku metodu. Konstatirali su, da brzina ne zavisi o jakosti zvuka ni o barometarskom tlaku, da je ista noću i danju kod suhoga kao i kod kišovitoga vremena. Opažali su velike smetnje od vjetra. Njihovi su pokusi izvedeni recipročno, t. j. na oba mjesta eksperimentiranja su se zvučni valovi naizmjence pošiljali i primali. Na utjecaj temperature se nisu obzirali. Iz njihovih mjerenja izlazila je za brzinu zvuka vrijednost 332 m u sek. kod 4 do 7°.

Spomenut ćemo, da se još oko sredine 18. stoljeća držalo, da se kroz vodu, radi njezine nestlačljivosti, zvuk uopće ne može širiti. Abbé Nollet je u to vrijeme ispitivao slušanje u vodi, roneći u razne dubljine rijeke Seine. God. 1827. izmjerili su Colladon i Sturm brzinu zvuka u vodi Ženevskog Jezera (1435 m kod 8°).

God. 1822., na prediog Laplace-a, ponovili su Arago, de Prony, Mathieu i dr. mjerenje brzine zvuka u uzduhu (pokusi ustanove »Bureau des Longitudes«). Eksperimentatori su postupali s mjerama opreznosti, raspolagali s boljim urama nego njihovi predšasnici i konstatirali znatan utjecaj temperature na brzinu zvuka. U njihovu rezultatu 340.9 m kod 15.9° dopušta Arago pogrešku 1 m. Redukcijom na 0° izveli su eksperimentatori vrijednost 330.6 m.

U to vrijeme i kasnije ponavljali su takva mjerenja mnogi stručnjaci u raznim državama Evrope i Amerike. No bilo je već u ono vrijeme jasno, da svaki eksperimentator čini znatnu osobnu pogrešku, mjereći vrijeme između bljeska i osjeta zvuka sekundnim njihalom ili kronometrom.

Francuski fizičar Regnault je prvi došao na sretnu misao, da za ovu svrhu upotrebi objektivnu metodu registriranja, kod koje je motrilac suvišan. On je spojio elektromagnetski prenos signala (kakav ima kod Morseova telegrafa-pisara) s mehaničkim registriranjem na počađenom valjku, koji rotira. Na tom valjku bilježi jedna pisaljka momente polaska i dolaska zvučnoga vala, a druge 2 pisaljke sekunde i njezine dijelove. Hicem puške, koja je izvor zvuka, prekida se u jednom momentu struja elektromagneta s pisaljkom, dok se u momentu dolaska vala kontakt struje uspostavlja pritiskom elastične membrane.

Od g. 1862—1866 izvodio je Regnault mnogobrojne pokuse o brzini zvuka u cijevima. Upotrebljavao je za tu svrhu kanalizaciju te sve vodovodne i plinske cijevi grada Pariza, pomoću kojih je određivao i brzinu zvuka u nekim plinovima (H, CO_2, N_2O, NH_3). Napokon je mjerio Regnault brzinu zvuka u slobodnom prostoru, na ravnjaku Satory blizu Versaillesa. Nakon mnogih korekcija dobio je on za brzinu zvuka kod 0° u slobodnom prostoru vrijednost 330.7 m u sek. Mjerenja u dugim cijevima dala su rezultat 330.5 m.

Aparatura registriranja, s kojom je prije 70 god. radio Regnault, bila je u ono vrijeme nova i ingeniozna, no rad s njom bio je ipak dosta težak. S napretkom nauke dolazile su nove i pouzdanije aparature. Mjesto primitivnog mehaničkog registriranja na počađenom bubnju došlo je fotografsko registriranje na papiru. Mjesto jednostavnog Regnaultovog kronografa došli su savršeni kronografi i oscilografi. Sa savršenim aparatima mogu se u novije doba mjeriti kratka vremena sa točnosti od 1/10 000 sek.

Historijska metoda topa ili eksploziva jest direktna metoda za određivanje brzine zvuka. Određuje se ovdje brzina progresivnog zvučnog vala kao kvocijent direktno mjerenih veličina, puta i vremena.

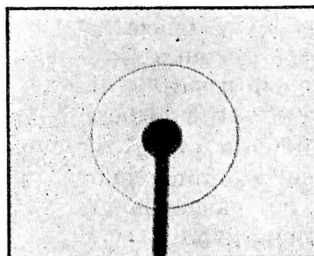
Među dalje direktne metode za mjerenje brzine zvuka spada i metoda fotografiranja zvučnih valova, osnovana na Toeplerovim i Dvořákovim šlirama.[1] Toepler (1866) i zagrebački profesor Dvořák (1880) su načinili optičke uređaje, pomoću kojih se mogu vidjeti i vrlo neznatne promjene gustoće (nehomogenosti) u prozirnom sredstvu (uzduhu, vodi, staklu). Drugi su fizičari uspjeli, da na osnovu ove metode, uz zgodnu momentanu rasvjetu,

---

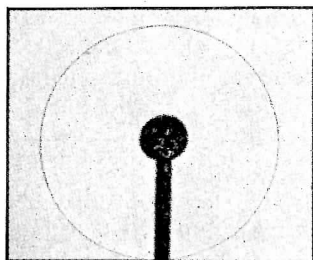
[1] Upotrebljavamo ovdje kod nas poznatu njemačku riječ »Schliere«. Pojav šlira opažamo uz zgodnu rasvjetu na prozorskom staklu i kod miješanja toploga i hladnoga zraka.

fotografiraju zvučne valove, izvedene pucanjem, eksplozijom ili električnom iskrom.

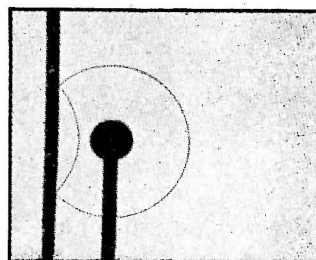
Sl. 1. pokazuje nam snimku zvučnoga vala električne iskre, koji je u momentu snimanja rasvijetljen drugom iskrom. U sl. 2 vidimo isti val 7/100 000 sek. kasnije. Pomoću ove kratke vremenske razlike i puta može se odrediti brzina zvuka na tom malenom putu. Sl. 3 pokazuje odbijanje valova na ravnoj stijeni.[2] Fotografske metode, koje pokazuju širenje zvučnih valova, našle su primjenu u današnjoj balistici.



Sl. 1



Sl. 2



Sl. 3

Sl. 1, 2, 3. Snimke zvučnih valova, kojima je izvor električna iskra prekrita okruglom pločicom, koja se vidi u sredini slika.
(*1*): kuglasti zvučni val; (*2*) isti val 0·00007 sek. kasnije; (*3*): refleksija toga vala na ravnoj stijeni (Snimke su načinili 1912 američki profesori A. L. Foley i W. H. Souder).

Za mjerenje brzine valova, koji nastaju praskom i eksplozijom,[3] konstruirani su osjetljivi indikatori, koji registriraju vrlo neznatne promjene u tlaku uzduha. Jedna Wiechertova aparatura je tako osjetljiva, da pokazuje promjenu tlaka u zatvorenoj sobici, ako prstom pritisnemo na staklo prozora.

Kraj spomenutih direktnih metoda, kod kojih se mjeri širenje progresivnog zvučnog vala, razvijale su se u fizici indirektne metode, koje rade sa stojnim valovima u cijevima i sviralama. Već g. 1929. izveo je francuski fizičar Dulong prva istraživanja i mjerenja na tom principu. Među ovim metodama značajna je metoda s Kundtovom cijevi (1865), poznata iz elemenata fizike. Pomoću takve cijevi može se odrediti i brzina zvuka u tekućini, pa je takva mjerenja za vodu izvodio i Dvořák (1875).

Eksperimentalni rezultati i teoretski razlozi su pokazali, da na širenje zvuka u uzduhu utječu razni faktori. Znatan utjecaj imaju temperatura, tlak, sadržaj ugljične kiseline i vodenih para, amplituda vala, pa trenje, ako se mjeri brzina u cijevima. Malen utjecaj imaju oblik frekvencija zvučnoga vala, električno polje i razne zrake. Na rezultatima, koji izlaze mjerenjem treba uvijek izvesti redukcije i korekcije po formulama, koje vrijede za plinove. Danas se uzima za brzinu zvuka u suhom atmosferskom uzduhu, bez ugljične kiseline, kod 0° i tlaka 1 atmosfere vrijednost **331.5** m-u sek.

I posljednjih su godina mnogi eksperimentatori mjerili brzinu zvuka u atmosferskom uzduhu. Neke rezultate (koji vrijede za 0° i normalni tlak) i imena eksperimentatora kazuje ova tablica:

God. 1908	Thiesen	331.92 m/sek.
1910	Mlodsojevski	331.5
1912	Scheel i Heuse	331.4
1918	Ladenburg i v. Angerer .	330.8
1921	Grüneisen i Merkel . . .	331.57
1936	Kukkamäki	330.60 ± 0.12

U posljednjem deceniju našli su fizičari posve nove optičko-akustičke metode mjerenja, koje rade s ultrazvučnim valovima. Bacit ćemo pogled na te metode.

Poznato je, da naše uho osjeća područje zvučnih valova, ograničeno donjom i gornjom granicom sluha. Kod zdrava i mlada čovjeka obuhvaća to područje valove od nekih 15 do 20 000 titraja u sek. Valove, kojima je frekvencija veća od 20 000 zovemo ultrazvučnim valovima.

Ima više načina, kako se mogu proizvesti ultrazvučni valovi s frekvencijama sve do nekoliko milijona. Za naučna istraživanja služi redovno Langevinova metoda (1918), koja radi s titrajima kvarcovih pločica.

Iz kvarcova kristala izrezana pločica titra u visokofrekventnom električnom polju, među oblozima kondenzatora, radi piezoelektriciteta s frekvencijom toga polja. Ti se titraji prenose na okolno tekuće ili plinovito sredstvo, i tako nastaju ultrazvučni valovi. Osobito jake titraje imamo u slučaju rezonancije t. j. kad je vlastita frekvencija pločice jednaka frekvenciji polja. Za uzdržavanje titraja služi danas cijevni generator (oscilator sa elektronskom cijevi).

God. 1925. je američki fizičar C. W. Pierce konstruirao za mjerenje brzine zvuka vrlo precizan aparat, interferometar, osnovan na ovom principu.

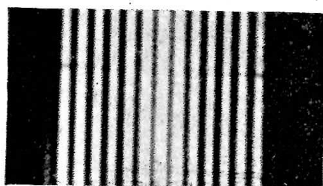
Zamislimo, da kvarcovoj pločici, koja titra, nasuprot paralelno stoji ravna pločica, koja vrši ulogu reflektora. Reflektirani ultrazvučni valovi interferiraju sa primarnim valovima i izvode na oscilatoru reakciju, t. j. mijenjaju anodnu struju. Ta je reakcija naj-

[2] Sl. 1, 2, 3 su uzete iz jednog američkog srednjoškolskog udžbenika fizike.

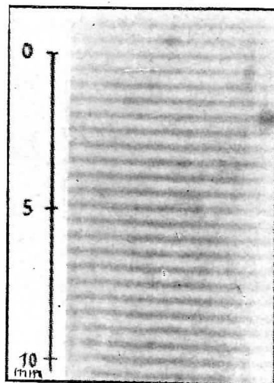
[3] Početna brzina takvih valova, radi osobito velike amplitude titranja jest mnogo puta veća od normalne brzine zvuka. Izmjerene su početne brzine u slobodnom prostoru 1000 m/sek., a u cijevima 12 000—14 000 m/sek. Sa sve većom duljinom te brzine naglo padaju.

jača, ako je u neposrednoj blizini kvarcove pločice faza primarnog vala suprotna fazi reflektiranog vala. Ako pomičemo reflektor prema kvarcu, reakcija se periodski mijenja. Svaka dva položaja reflektora, koji daju maksimalnu reakciju, udaljena su za cijeli broj poludužina ultrazvučnog vala. Micanjem reflektora može se dakle mjeriti dužina ultrazvučnoga vala za tekućine i plinove. Napokon produkt ove valne dužine i frekvencije, koja se mjeri poznatim radiotelegrafskim aparatom (valomjerom), daje brzinu širenja ulrazvučnoga vala.

Akustičkim interferometrom izvedena su najtočnija mjerenja za plinove i tekućine. C. W. Pierce je ovom metodom ispitivao zavisnost brzine zvučnih valova u uzduhu o frekvenciji, koju je on mijenjao od nekoliko hiljada do 1,500.000. Eksperimentator je našao, da se s rastućom frekvencijom brzina zvuka nekoliko puta periodski mijenja. Na pr. u području od 50 700 do 205 000 titraja u sek. mijenja se brzina zvuka za 80 cm, a kod viših frekvencija su te promjene manje. U slobodnom uzduhu iščezava utjecaj frekvencije na brzinu.



Sl. 4. Pruge optičkoga ogiba na ultrazvučnim valovima u tekućini, sa frekvencijom 1 800 000 (snimka prof. Bergmanna, Breslau 1934).



Sl. 5. Ultrazvučni valovi u tekućini (sa frekvencijom 1 430 000) snimljeni pomoću Dvorákove metode šlira (P-ć 1934).

God. 1932. su P. Debye i F. W. Sears (Cambridge, USA) našli vrlo lijepu i jednostavnu optičku metodu za mjerenje brzine ultrazvučnih valova. Oni su opazili, da se tekućina, u kojoj postoje takvi valovi, vlada kao optička mrežica s konstantom jednakom dužini vala. Pa kašto optička mrežica u poznatom eksperimentalnom uređaju daje pruge ogiba, daje takve pruge i tekućina sa ultrazvučnim valovima. Mjerenjem tih pruga, na osnovu poznate formule za optičku mrežicu, određuje se dužina ultrazvučnog vala.

Sl. 4, koju ovdje donosimo, pokazuje jednu Bergmannovu snimku ogiba monohromatske svjetlosti na ultrazvučnim valovima u tekućini s frekvencijom 1 800 000 titraja u sek. U glasovitom Ramanovu fizikalnom institutu (Calcutta) izmjerene su ovom metodom brzine zvuka za 76 tekućina. R. Bär (Zürich) mjerio je brzinu zvuka u teškoj vodi, i upotrebio samo 1 cm³ skupe ove tekućine.

Njemački fizičari Bachem i Hiedemann su našli g. 1934 metodu, s pomoću koje se mogu ultrazvučni valovi u tekućini ne-

posredno motriti. Kod te se metode optičkim uređajem projiciraju (ili fotografski snimaju) šlire, koje postoje u tekućini s ultrazvučnim valovima. Čvorna i trbušna mjesta u takvoj tekućini daju u projekciji niz svijetlih i tamnih pruga. Ako se radi sa stojnim valovima daljina susjednih tamnih pruga odgovara polovici dužine vala.

Sl. 5 pokazuje snimku, koju sam načinio, izvodeći jedan takav pokus (na koncu 1934 g.)[4]. Kod toga sam se služio spomenutom Dvořákovom metodom šlira, koja daje veće vidno polje, što u mnogim slučajevima dobro dolazi, i zahtijeva jednostavniju optiku. Kao svijetli izvor uzeta je ovdje 0.8 mm široka okrugla rupica, na koju je pomoću 2 leće, koncentrirana svjetlost lučne lampe. U daljini 40 cm od rupice bila je postavljena pravokutna posudica (kiveta) s kvarcom i tekućinom, a oko 150 cm dalje fotografska ploča. Kao tekućina upotrebljeno je vazelinsko ulje, u kojem su pobuđeni stojni valovi s frekvencijom 1430 000 titraja u sek. Mjerilo (0—5—10) na lijevom rubu sl. 5 je načinjeno prema jednoj projekciji (sjeni) milimetarskog mjerila, koje je bilo postavljeno u okolini središta kivete. To mjerilo daje za dužinu ultrazvučnog vala 0.102 cm; za brzinu zvuka u vazelinskom ulju, kod 18°, izlazi vrijednost 0.102 × 1 430 000 = 146 000 cm u sek (1460 m).

U kratkim potezima prikazano je u ovom članku jedno područje fizikalnog rada kroz posljednjih 300 godina.

KAKO PRISTUPAMO DUŠEVNOM ŽIVOTU PČELA?

Napisao **Dr. Simeun Grozdanić** (Srem. Karlovci)

Jedne letnje noći upalio sam električnu sijalicu (žarulju) u sobi blizu pčelinjaka. Na košnici, koja je bila osvetljena svetlošću sijalice, nalazilo se oko leta nekoliko pčela radilica. Ispočetka su pčele pokazivale neznatnu živahnost, ali su doskora postale vrlo živahne, jer ih je svetlost sve više mamila k sebi. Jedna od njih odvojila se od ostalih i odjedamput izgubila iz vida. Poletela je kroz polumračan prostor (u bašti) prema sijalici. Čuo sam njeno zujanje na mahove. To je značilo, da ona poleti, pa padne na zemlju i t. d. Kad se tako približila vratima sobe, koja su stajala otvorena, poletela je kroz osvetljen sobni prostor u pravcu prema sijalici.

Ovako rade i mnogi drugi insekti po noći, kad im se nađe u blizini kakav izvor svetlosti. Da je u ovome slučaju bila obična sveća sa plamenom umesto sijalice, pčela bi sigurno opalila na njoj svoja providna krila. No ovako ona je samo kružila okolo sijalice, napravivši za kratko vreme nekih dvadesetak krugova, skoro potpuno jednakih. Najposle se zaustavila na tanjiru iznad sijalice, kao da je htela da se odmori. Za to vreme odlučio sam da napravim

[4] Ovakva, s pomoću Dvořákove metode šlira načinjena snimka, objelodanjuje se prvi put u našem listu.

jedan eksperimenat s njome. Čim je ona, naime, počela ponovo obletati oko sijalice, ja sam u susjednoj sobi upalio drugu, a ovu ugasio. Na tu novost pčela je odmah reagovala: bez oklevanja odletela je k onoj drugoj, upaljenoj, sijalici i oko nje nastavila kruženje.

Odmah moram reći, da ovo nije moguće učiniti sa svakom pčelom. Po danu, kad pčela ima priliku da se orijentiše u prostoru prema velikom broju predmeta, to nije lako izvesti. Tamo je potrebno pčelu na neki predmet najpre d r e s i r a t i,[1] pa tek onda s njome izvoditi ovakve i slične eksperimente. Po noći, kad se pčela »zarobi« nekim izvorom svetlosti, to je moguće učiniti, jer pčela nema prilike da se povodi za drugim predmetima osim za onim, koji joj mi eksperimentalno podmetnemo.

Ovom prilikom moram reći i nekoliko reči o jednoj divljoj pčeli (*Osmia*). Kad sam jednoga dana šetao po bašti, ona je iznenada doletela do mene i počela da me prati, kao da me već dobro poznaje. Tako je duže vremena obletala oko moje glave i nije joj ništa smetalo, što sam se ja stalno šetao. Šta više, ona bi me pratila i onda, kad bih malo potrčao. Na koji način sam ovde pčelu vezao uza se, nije teško pogoditi. Na šeširu sam držao kitu ljubičica (*Viola odorata*), a pčela je slučajno na nju naletela i počela da posećuje pojedine cvetove. Moje kretanje nije je mnogo bunilo, jer se ona čvrsto vezala za cvetove ljubičice. Postala je »zarobljena« neko vreme.

Ovakvu ili sličnu »zarobljenost« možemo videti po danu i kod domaće pčele. Jednom prilikom naselio sam pčelama svoju malu košnicu staklenku i istu namestio u sobu radi proučavanja duševnog života pčela. U mojem otsustvu pčele su slučajno progrizle til, koji sam bio razapeo preko leta, da sprečim njihovo izletanje. Čim je otvor na tilu bio toliki, da su se kroz njega mogle provlačiti pčele, odmah je nastupilo provlačenje. Svaka pčela, koja se provukla, odletela bi prema prozoru i tu ostala. Kad sam se vratio u sobu, našao sam na prozoru više od dvadeset odbeglih pčela. Sve su one ovde bile zarobljene. Ni jedna nije bila sposobna da se vrati u košnicu. Morao sam da ih pohvatam i natrag vratim, jer bi inače na prozoru uginule.

Ova »zarobljenost« pčela bila je uslovljena jednostranim osvetljenjem. Prostor u sobi, gde je stajala košnica, nije bio osvetljen toliko, koliko onaj blizu prozora. Na samom prozoru bilo je najviše svetlosti. Otuda je svaka izletela pčela, privučena svetlošću (pozitivni fototaksis) odletela k prozoru i tu ostala.

Ima još jedan interesantan slučaj pčelinjeg robovanja. Po danu vidimo, kako pčele sabiračice odleću iz košnice u polje (slobodan prostor) i kako se posle nekoga vremena opet vraćaju (zajedno sa hranom). Kako je u košnici mračno, a na polju svetlo, to one pri odlasku u polje zamenjuju tamniji prostor svetlijim. Mi kažemo

---

[1] Upor. moju studiju: »Ponašanje radilica domaće pčele (*Apis mellifica L.*) prema izvorima hrane. 1931. Sr. Karlovci.

da se one u tome slučaju ponašaju pozitivno odnosno negativno fototaktično, već prema tome, da li odlaze u polje ili se vraćaju kući. Njihovo ostavljanje košnice i odletanje u slobodan prostor značilo bi neke vrste oslobađanje, jer svaka odletela pčela u slobodnom prostoru po danu može da (u svojoj čulnoj orijentaciji) promeni više objekata, leteći od jednoga do drugoga. Naprotiv, njihovo vraćanje u košnicu (prilaženje k jednoj tačci) značilo bi neku vrstu zarobljavanja, jer pčela, koja je vezana za svoj stan, pokazuje izvesnu vezanost za mesto, kao i pčela, koju je zarobio neki drugi objekt (sijalica, prozor i t. d.).

Mi možemo i kod pčela u polju (sabiračice) videti neku vrstu momentanog zarobljavanja. Uzmimo, da je jedna pčela sabiračica pronašla u polju bogat izvor hrane. Ona će već pri prvoj poseti tome izvoru ostati na njemu duže vremena. I ne samo to. Ona će se i pri ponovnom odlasku u polje svratiti k tome izvoru i tako se na njega d r e s i r a t i. Drukčije rečeno, ona će se prema tome izvoru hrane ponašati slično kao i prema košnici.

Tu imamo neku vrstu tkanja između dve tačke. Jednu tačku pretstavlja košnica, a drugu izvor hrane. Pčele sabiračice između te dve tačke tako reći tkaju.

Pokušajmo ovo tkanje (saobraćanje) pronaći kod kućne muhe. Muhe se obično zadržavaju po zidovima, ne pridržavajući se na njima nekih određenih mesta. Jedino u jesen, kad vazduh zahladi, vidimo, kako se muhe kupe na toplim mestima na zidu (blizu štednjaka i t. d.). Ako na stolu držimo kakvo jelo, na koje muhe rado sleću, videt ćemo, kako pojedina muha sleti na jelo, uzme, što joj treba, i onda odleti. Ne odleti na staro mesto, već na ma koje drugo mesto. Ona može da se opet vrati k jelu, ali pri odlasku od jela ne vraća se na neko stalno mesto boravka. Kod nje nema, dakle, onoga preciznoga tkanja između dve tačke, koje vidimo kod domaće pčele i drugih društvenih insekata.

Pčele radilice, koje su u redanju svojih »zanata« najposle prešle na poljsku službu, imaju običaj da lete u polju od cveta do cveta, jer ni jedan cvet sam za sebe ne pretstavlja bogat izvor hrane. Tako one sa raznih tačaka skupljaju hranu. Bogati izvor hrane kao da se razdelio i rasuo na više mesta. Karakteristično je pri tome, da pojedinačna sabiračica na jednoj i istoj ekskurziji obleće obično samo cvetove jedne biljne vrste. Ma da se pred njom nalaze cvetovi i drugih vrsta biljaka, ipak ona »robuje« samo onima, na koje se naučila. To je ona poznata pčelinja s t a l n o s t p r e m a c v e ć u.

Ali ta stalnost prema cveću nije uvek jasno izražena. Ponekad se pčele sabiračice samo kratko vreme pridržavaju iste biljne vrste, pa onda pređu na drugu ili čak i treću biljnu vrstu, od kojih ih svaka za momenat »zarobi« na svoj način. To je slučaj na slaboj pčelinjoj paši, t. j. kad pčele na mešovitom biljnom staništu posećuju biljke, siromašne nektarom. I tad vidimo, kako pojedine sabiračice prelaze sa jedne vrste cvetova na drugu i na taj način ukidaju svoje više ili manje »zarobljeno« ponašanje.

Vrlo je interesantno i ponašanje pčela stražarica. Jedna stražarica, kad napadne neprijatelje pred košnicom, biva od neprijatelja »zarobljena«, a što je pri tome najvažnije, to njeno »zarobljeno« ponašanje ima biološkog smisla. Ona se, naime, žrtvuje za svoje društvo odbijajući neprijatelja. Ako još pri tome uspe da zabode žaoku u telo neprijatelja, onda kažemo, da je ona postigla svoj biološki cilj. Posle toga ona se obično više ne vraća kući, već umire mirno na bojnom polju...

Ali na pčelinjaku nalazimo i takvih stražarica, koje napadaju neprijatelja, ali ne puštaju žaoku u njega, već ga samo plaše. Takve se stražarice »zarobljavaju« na mahove. U momentu, kad nam jedna takva stražarica zuji oko ušiju, ona je »zarobljena«, jer je za to vreme zanemarila, tako reći, sve druge objekte u svome »zatvorenom krugu ponašanja«. I tek, kad se uklonimo, ona se oslobađa »ropstva«, te po poznatim objektima odleće natrag u košnicu. Ali posle izvesnog vremena ova njezina ofenziva može da se ponovi. Pa ako se ona ponovi nekoliko puta, onda se može desiti ovo. Stražarica nas zapamti kao i svaki drugi objekat, koji je ranije upoznala u okolini (prilikom orijentacije), te se u buduće prema nama ne ponaša više onako ofenzivno (neprijateljski), nego sasvim obično, kao i prema drugim objektima, koji joj stoje na putu u njezinom »zatvorenom krugu ponašanja«. Na ovaj način pčele upoznaju svoga pčelara i ne napadaju ga kao druge osobe, koje se iznenada pojave na pčelinjaku.

Iz ovoga ponašanja stražarica možemo izvući jedan važan zaključak. Kao što stražarica napokon nauči (zapamti) odnosno upozna objekat, koji joj je u početku izazvao čitavu senzaciju, tako ona jedno za drugim upoznaje i druge objekte: a, b, c, d, e, f, g, i t. d. Tako radi svaka pčela izletnica. U svojim izletima u polje ona ređa čitav niz objekata jedno za drugim, a isto tako i kad se vraća natrag u košnicu. Samo u poslednjem slučaju ona ređa objekte u obrnutom redu: g, f, e, d, c, b, a... »Zarobljena« pčela (na sijalici, prozoru i t. d.) ne može da ni po jednom ovom redu doživljuje različite objekte. Ona ostaje samo pri jednom i istom objektu (u glavnom). Prema tome moramo razlikovati: a) ponašanje pčele u poznatom prostoru (»zatvoreni krug«), u kome ona dolazi po nekome redu u čulnu vezu sa poznatim objektima; b) »zarobljeno« ponašanje pčele, t. j. kad se ona veže za neki objekat i ne može da se od njega oslobodi nikako ili bar neko vreme. Ovome možemo još dodati c) ponašanje pčele za vreme orijentacije, t. j. prvog upoznavanja predmeta u slobodnom prostoru.

Mi možemo tačku a) uporediti donekle sa ljudskim procesom mišljenja. I čovek kad misli, niže po izvesnom redu slike sećanja. Na te slike sećanja on može da odgovara karakterističnim pokretima lica i drugih delova tela (fiziognomika). Pčela u svome »zatvorenom krugu ponašanja« radi to isto. Ona niže »slike sećanja« (engrami) i ujedno dolazi u čulnu vezu sa spoljašnjim predmetima, koji odgovaraju tim »slikama sećanja«. Pčelinje »mišljenje« se razvlači po predmetima, koje ona »misli«. Ko prati pčelu, kad se ona ponaša u »zatvorenom krugu« t. j. kad leti u slobodnom prostoru od jednog do drugog poznatog objekta, taj direktno vidi, šta ona »misli«. Nije, dakle, teško znati, šta pčela »misli«. Predmete, koje pčela »misli« u svome »zatvorenom krugu ponašanja«, ona je već ranije doživela i sad ih se »seća«. Ali ona ih sada i doživljuje ponovo. Ona zapamćene predmete sada, tako reći, čulno pipa. Ponaša se kao čovek, koji bi za vreme nizanja slika sećanja trčao od predmeta do predmeta i sa svakim ponovo došao u čulnu vezu. Malo dete kad uči govoriti (ono inače ima dosta znanja i pre govorenja!) slično se ponaša. Ono, recimo, nauči da raspoznaje u sobi: sto, klupu, stolicu i t. d. Ako ga zapitamo, šta ima u sobi, ono nam ne će odgovarati napamet (i bez dalje reakcije), nego će potrčati k stolu i reći (uz pokazivanje rukom) sto; zatim će otići klupi i reći klupa i t. d. Njegovo mišljenje je tesno vezano sa ponovnim čulnim doživljavanjem.

Pčela i ne može drukčije da »misli«. U ostalom, mi i neznamo, da li ona može da »misli« bez sudelovanja čulnih funkcija. Mi samo znamo, da ona u svome »javnom mišljenju« pokazuje na karakterističan način objekte, koje »misli«. Njoj je to u ostalom i vrlo lako, jer ima krila. Da smo i mi krilati, sigurno bi drukčije znali misliti. U svome »zatvorenom krugu ponašanja« (slobodni prostor, u kome je pčela dobro orijentisana), pčela leti lako i brzo od objekta do objekta i retko se kada zabuni (u koliko se objekti ne porazmeste).

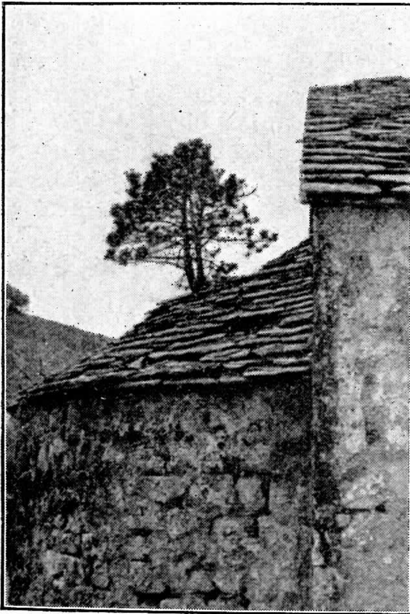
Šta bi bilo, kad bi kogod uhvatio pčelu, koja ovako leteći »misli«? Da li bi ona i uhvaćena produžila da misli objekte, koji bi joj inače dolazili po redu? Ovo pitanje iziskuje još svoj precizan odgovor, ali ipak možemo već sada dati neki odgovor. Videli smo, naime, kako pčela stražarica, kad se u svome »zatvorenom krugu ponašanja« (dobro poznati prostor) susretne sa nekim novim objektom, iziđe iz toga svoga »kruga«, pa se »zarobi« za duže ili kraće vreme tim objektom. Ona je prosto uhvaćena. U tome »ropstvu« ona i dalje čuva »engrame« (»slike sećanja«) onih objekata, koje bi inače »javno mislila«, kad bi se nalazila slobodna u »zatvorenom krugu ponašanja«. Moj kolega Garzičić (Zoološki zavod univerziteta u Beogradu) je konstatovao, da pčela u ropstvu (stvarno izolovana pčela) može da čuva »engrame« čulno doživelih objekata punih 14 dana, i to onda, kad je samo jedan jedini put doživela dotične objekte. A iz onoga, što sam malo pre izložio o ponašanju stražarica, znamo, da se pčele stražarice mogu osloboditi »ropstva« i ponovo vratiti u svoj »zatvoreni krug ponašanja«. Vrativši se u taj »krug« one opet imaju sposobnost da »misle« ono, što nisu mogle »misliti« u ropstvu, ili što su možda »mislile« na neki drugi način. Taj nas odgovor, doduše, još ne zadovoljava, ali nam kazuje, da pčele dobro pamte objekte i da ih se mogu »sećati« i posle duže vremena.

Bacimo li još jedan pogled na pčelinji »zatvoreni krug ponašanja« t. j. na slobodni prostor, koji pčela dobro poznaje, videt ćemo, da on kao takav ima i svoj određeni biološki značaj. Taj se

ogleda u tome, što pčela u »zatvorenom krugu ponašanja« izbegava »sabranost mišljenja«, t. j. veliku vezanost za jedan objekat. Pčelinji život se ne bi mogao održati, kad bi njeno »zarobljeno« ponašanje dobilo prevagu nad njezinim »slobodnim« ponašanjem, koje se ostvaruje u »zatvorenom krugu«. »Engrami« i »leteće mišljenje« imaju vrlo važnu ulogu u životu pčelinjeg društva. Blagodareći njima, pčelinje društvo je sposobno da upozna, ne samo veću okolinu, nego i veći broj pojedinačnih objekata u njoj. Blagodareći njima, ono je sposobno, da se prema poznatim objektima ponaša što slobodnije. Celokupno »saznanje« jedne pčelinje zajednice ne sme se potcenjivati. Pčele, osim svoje individualne »duše« imaju i svoju društvenu »dušu«...

PABIRCI

Crnobor (Pinus nigra) — na krovu crkve. Usred Nerežišća na otoku Braču nalazi se jedna stara crkvica,



Crnobor (*Pinus nigra*) — na krovu crkve u Nerežišću na otoku Braču. Snimio J. Perišić

koja je pokrivena »pločama«. Ova crkvica postala je čuvena ne zbog svoje starosti, freski ili ornamenata, nego zbog crnobora, koji je izrastao na krovu ove crkvice. Izrastao je u dva izdanka visoka oko 3 metra, kako se vidi na priloženoj slici.

Žile ovoga crnobora »klizeći« po »pločama« (kojima je pokriven krov crkvice) stigle su do zida, u kojemu su se učvrstile.

Bor lijepo napreduje — baš kao da se nalazi na podesnu tlu.

Svaki stranac, koji dođe u Nerežišće, ne propusti da posjeti ovu atrakciju i da je snimi za uspomenu.

Htjeli su posjeći ovo stablo, da ne bi krov rušilo, ali intervencijom jednoga prijatelja prirode i ove »znamenitosti«, ovaj proslavljeni crnobor ponosno se koči na krovu stare crkvice usred Nerežišća.

Josip Perišić, prof.

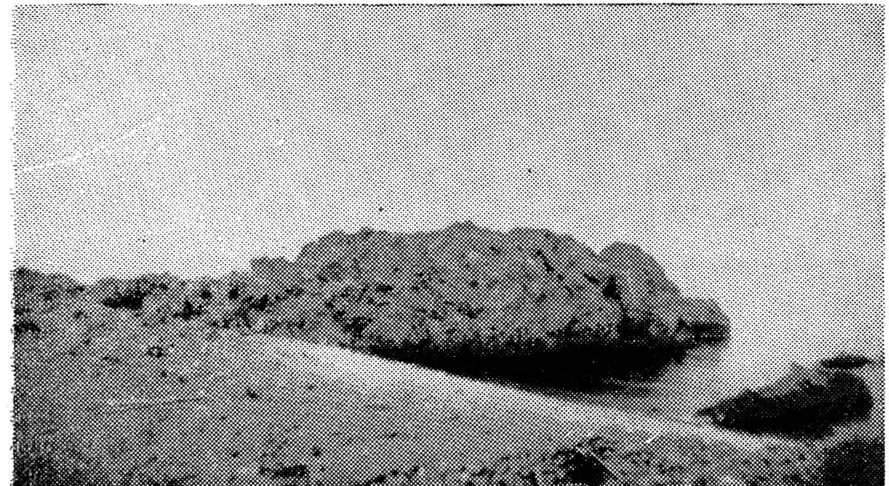
Otok Brusnik. Donosimo sliku otoka (školja) Brusnika, o kojem je bilo nedavno mnogo govora u dnevnoj štampi u vezi sa eksploatacijom diabaza na ovom otoku, a u povodu predstavke Hrv. prirodosl. društva, na državne vlasti, da se Brusnik zaštiti od razaranja kao objekt rijetke prirodne znamenitosti.

Već ime diabaz upućuje nas na to, da je Brusnik vulkanskoga porijekla. Otok Brusnik leži u centralnom dijelu Jadrana, udaljen od otoka Biševa na zapad oko 17 km, pokraj otočnoga skupa Sv. Andrija (najveći otočić Svetac), od kojega je udaljen oko 4 km.

Površina otoka iznosi 96.000 m², dakle svega deseti dio jednoga km². Otok je dug 320 m, a širok 300 m. Sastoji od dva dijela, jer se po sredini otoka stvorila puklina ili procijep, koji je razdijelio Brusnik u dvije pole. U tom prosjeku su komiški i viški ribari iskopali bunare, koji komuniciraju s morem, a u kojima drže ulovljenu ribu i rakove, koje kasnije prodaju.

Vegetacija je dakako slaba, jer na otoku rastu samo divlje smokve i kapar, pa razne halofitne biljke, kojima ne škodi t. zv. posolica ili slana.

Ali Brusnik nema samo svoje veliko lokalno i privredno značenje. Otok Brusnik na glasu je već nekoliko decenija ne samo u domaćoj, nego i u stranoj prirodoslovnoj literaturi, pa je postigao i izvjesnu znamenitost.



Otok Brusnik

Velika je prednost Brusnika u tome, što kao otok na otvorenoj morskoj pučini ima nekoliko manjih uvala, koje su zgodna skloništa za ribare i njihove brodice. Iz dana u dan pristaje na Brusnik oko 70 ribarskih lada sa posadom od oko 350 ljudi, koji ribolovom izdržavaju svoje porodice iz Visa i Komiže. U tome je lokalna i privredna važnost otoka Brusnika.

Prosječna visina Brusnika nad morem iznosi 10 do 12 m, a ima jedan vrh zvan Cuf, visok oko 30 m.

U zoološkoj literaturi spominje se Brusnik naročito kao jedini lokalitet, na kojem živi jedan crni gušter *Lacerta melisellensis melisellensis*, kojega je otkrio i prvi opisao Braun još godine 1877 u »Radovima zoološko-zootomskoga zavoda« u Würzburgu. Ovaj je gušter 16 do 18 cm dugačak, ozgo i odozdo posve crn, a samo su spoljašnji ventralni (trbušni) štitovi divno lazurno modri. Čini se, da je boja guštera prilagođena tamno modrosivoj boji diabaza, od kojega je Brusnik sagrađen. Ime *meliselensis* dobio je crni gušter po Brusniku, koji se italijanski zove Melisello.

Neki ga smatraju melanotičnom odlikom vrste *Lacerta serpa,* čije je geografsko rasprostranstvo po ostrvima Dalmacije jedan od važnih priloga za rješavanje problema postanja (morfogenije) Jadranske Kotline.

Ne stoji što su pisale neke novine, da ova vrsta crnoga guštera ne živi samo na ovom otoku, već i na nekim drugim položajima u neposrednoj blizini Visa. Tako na otocima Jabuci, Kamiku, Barjacima i na brdu Sv. Nikola kod mjesta Komiže na Visu. Istina je, da i na tim staništima dolaze crni gušteri, ali to su posve drugi oblici: na Jabuci (Pomo) Lacerta melisellensis pomoënsis Wettstein, na Kamiku kod Sv. Andrije Lacerta melisellensis galvagnii Werner, na Barjacima Lacerta melisellensis kammereri Wettstein i na Visu Lacerta melisellensis lissana Werner koja još dolazi na Lastovu i Sv. Andriji.

U mineraloško-petrografskoj literaturi znači Brusnik jedan od rijetkih lokaliteta u Dalmaciji, jer je vulkanskoga porijekla, sagrađen od eruptivnoga kamena diabaza, o kojemu je napisana čitava jedna hrpa rasprava.

Baš ovaj diabaz učinio je, da je otok Brusnik u novije doba ugrožen, jer se ondje ovaj eruptivni kamen lomi i u velikim količinama izvozi.

Radi se naime o tome, da je općina u Komiži 1926. godine sklopila ugovor sa industrijskim društvom »Imar« za eksploataciju kamena i mramora u Hvaru na 50 godina, na osnovu kojega ima spomenuto društvo pravo eksploatacije na čitavom području općine Komiža, pa prema tomu i na Brusniku, koji je najvećim dijelom njezina svojina (vlasnost).

Nema sumnje, da je diabaz odličan građevni materijal za ceste, ali uvažujući, da ima na susjednom ostrvu Visu sličnog eruptivnog kamena (augitni porfirit), koji također sastoji poglavito od plagioklasa i koji se tamo iskorišćuje, Hrv. Prirodoslovno Društvo u Zagrebu, koje ima u vidu također čuvanje prirode i prirodnih znamenitosti naše domovine, a stalno vodi brigu o svim prirodnim spomenicima, koji su bilo kojim načinom ugroženi, a dadu se još spasiti, pokrenulo je akciju, koja ide za tim, da se prekine eksploatacija diabaza na Brusniku. Brusnik je već dosadašnjim vađenjem eruptiva iznakažen na svojoj cjelokupnoj površini, s koje je dosada odlomljeno i izvezeno preko 100 vagona diabaza.

Pošto je najviša tačka Brusnika samo 12 m, a samo ostrvo neznatne površine od jedva 0.5 km opsega, postoji opravdana bojazan, da bi se daljim odnošenjem kamena mogla ozbiljno ugroziti eksistencija Brusnika, a s tim bi nestalo i zakloništa viških ribara i naučne atrakcije, s koje je ovo ostrvo poznato u domaćem i međunarodnom naučnom svijetu. Kod razaranja u dosadašnjem velikom stilu postao bi od toga ostrva obični greben, koji bi i za navigaciju mogao značiti neočekivanu i neželjenu opasnost.

Usput napominjemo, da su se prošloga ljeta i neki njemački učenjaci u svojoj naučnoj štampi odlučno zauzeli za sudbinu otoka Brusnika, ističući njegovu veliku važnost kao prirodnoga objekta za znanstvena istraživanja, naročito u geološkom i petrografskom pogledu, jer je njegova konfiguracija vanredno zgodna za tumačenje postanka Jadranske Kotline.

One, koji se za Brusnik više zanimaju, upozoravamo na važan prinos poznavanju njegovih prirodnih odnosa od A. Ginzberger-a u »Denkschriften« (Spomenicima) Akademije znanosti u Beču (1916, sv. 92, str. 261—404), gdje je navedena i najglavnija literatura o tom ostrvu, pa na raspravu »Eruptivno kamenje u Dalmaciji od prof. M. Kišpatića u »Radu« Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu (1892, knj. 91.).

M. H.

Biljke i rudna nalazišta. Poznato je, da mnoge biljke rastu naročito na tlu stanovitog hemijskog sastava, koje je uvjetovano pojavom stanovitih minerala u tlu, no manje je poznato, da ima i tako specifičnih biljaka, koje ukazuju na stanovite minerale u tlu. Praktični rudari odavna su poznavali neke biljke, po kojima bi se mogle nalaziti rudne žile u tlu. Navodno ima čak biljaka, po kojima se može raspoznati, da li u tlu ima čak i zlata. Profesor geologije Paul Dorn u jednom svom članku priopćenom u njemačkom časopisu »Der Biologe« priopćuje nam o tim biljkama ovo:

Vrlo je dobro poznata jedna vrsta ljubica *„Viola calaminaria Lej"*, koja raste u područjima cinkovih rudača, tako u Tarnovicama u Gornjoj Šleskoj, u Altenbergu kod Aachena, u Belgiji i drugdje. Isto tako je i žuta ljubica *„Viola lutea Sm."* specifična za cinkove rudače, pa naročito i biljka *„Thlaspi calaminare Lej. et Court."*, koju rudari u Šleskoj poznaju pod imenom »Erzblume«. U pepelu ove biljke nađeno je 21,30% ZnO. U Južnom Tirolu i Koruškoj (kod Raibla) poznata je kao tipična cinkova biljka srodna vrsta *„Thlaspi copaefolium Koch"*. U Braziliji su poznate neke biljke (*Matricaria americana L.* i *Senecio brasiliensis Less).* koje služe za traženje ove rude.

Kao specifična biljka u području olovnih nalazišta u Sjev. Americi (Missouri) spominje se grm *Amorpha canescens Nutt,* koji se kod nas u parkovima uzgaja.

Na nalazištima kositra u Braziliji spominje se kao glasnik jedna vrsta bjelolista (*Gnaphalium suaveolens Mart.),* a osim toga i neka tropska biljka pod imenom *„Qualea"*.

U Braziliji se uzimlju kao glasnici nalazišta zlatnoga pijeska po F. Freiseu ove biljke: *Cecropia laetivirens Hub., C. palmata Willd., C. lyratiloba, Alpinia speciosa Schum., Typha domingnensis Kunth i Typha latifolia L.* Kao glasnik srebrenih rudača poznata je iz Sjev. Amerike (Montana) samo *Eriogorum ovalifolium.*

Kod traženja bakra u Sjev. Australiji i Queenslandu služi s uspjehom biljka *Polycarpaea spirostyles F. M. Muell,* koja sadržava bakra u pepelu.

Za traženje živinih rudača navodno je karakteristična mala biljčica *„Alsine setacea"*, koja dolazi u području živinih rudača u Idriji, no po mišljenju Dornovom nije njeno specifično svojstvo sigurno.

U Španiji je poznata vrsta slaka *„Convolvulus althaeoides"*, koja služi za traženje nalazišta fosforita.

Svi su ovi podaci sabrani ponajviše po iskustvima rudara, a tačnija ispitivanja botaničara mogla bi vjerojatno naći više takvih specifičnih biljaka, koje bi mogle poslužiti rudarima kao vjesnici stanovitih ruda. Naročito bi u tom smislu valjalo ispitivati carstvo nižih biljaka, talofita, među kojima bi se prije našlo specijaliziranih tipova na stanovite minerale.

V.

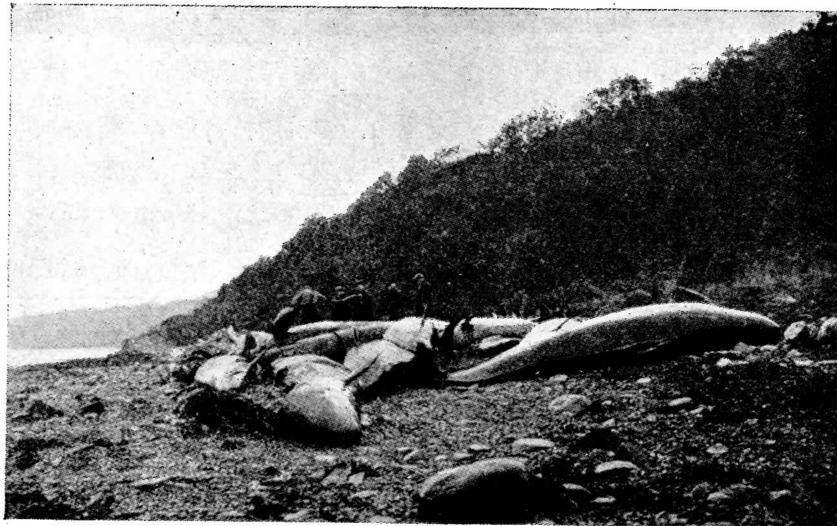
Umiranje kitova u hrpama. Poznata je stvar, da se neke brze morske životinje na pr. morski psi, jureći za plijenom, kadšto nasuču na morske pličine.

Isto može da se desi i kitovima, da ploveći nasjednu poput brodova na pličine. Sa obala našega Jadranskoga Mora poznata su dva takva

slučaja, gdje su uljarke (ulješure) nasjele u plitkim zatonima i bile ulovljene.

Ali ima slučajeva, gdje kitovi ne nasjednu na pličine u moru ili uz obale zbog neopreznosti. Ponovljeno se dogodilo da su čopori malih kitova, većinom zubati kitovi, tjerani nekom neodoljivom silom, slijepo najurili na obale i tamo poginuli. Tako su se prije nekoliko godina razbili ponovo veliki čopori kitova na afričkog otoka Velanai kod Kayts-a u Sjev. Ceylonu. I prošle godine dogodio se takav slučaj, u kojem je nastradao čopor kitova vrste *Pseudorca crassidens* na obali Darlinga u blizini Rta Dobre Nade u Južnoj Africi.

Još nije razjašnjeno, što goni kitove na to, da u paničkom raspoloženju jure prema obalama mora, gdje se smrskaju i jadno poginu. Naslućivalo se, da možda plivaju prema kopnu, kako bi u blizini obale polegli



Kitovi *Pseudorca crassidens,* koji su se nasukali u listopadu 1927 u zalivu Dornoch Firth u sjeveroistočnoj Škotskoj (Natur u. Museum 1931, str. 379)

koj i škotskoj obali. U listopadu 1927 godine nasukao se čopor od 127 crnih kitova *(Pseudorca crassidens Owen)* u Dornoch Firth-u u sjeveroistočnoj Škotskoj. Životinje su ležale porazbacane na prostoru od 48 km, dijelom visoko na obali, kamo ih je bila ponijela jaka plima, dijelom na pješčanim i muljevitim prudovima, gdje su za plime otvoreno ležale, a dijelom bijahu potonule i ležale su na dnu plitkoga zaljeva. Dvije godine kasnije, u kolovozu 1929 nasukao se još veći čopor kitova vrste *Pseudorca* (167 životinja) uz obale mlade. Ali kod posljednje katastrofe moglo se na lješevima ženskih životinja ustanoviti, da su se gotovo sve već prije toga bile okotile, a samo su neke u smrtnoj muci bacile mlade. Prema tomu se ovo tumačenje pokazalo bez temelja. Utvrdilo se i to, da životinje nisu postradale zbog toga, što bi tobože slijepo progonile neko jato riba, da ga progutaju, jer su njihovi želuci bili posve prazni.

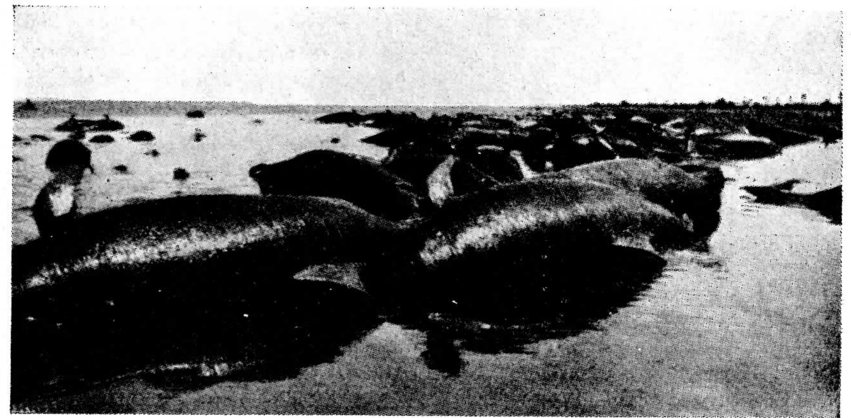
Kod posljednje katastrofe u Africi opazili su urođenici, da su kitovi najprije bili pojurili prema obali, ali

se onda trgli natrag i vratili u otvoreno more, pa opet u mahnitoj tjeskobi pojurili prema kopnu i ondje se jadno razbili na stijenama.

Poznato je, da čopor kitova predvode redovno najiskusnije stare životinje. Ali kod posljednje katastrofe opazilo se i to, da nije u propast jurnuo čitav čopor kitova kao cjelina, slijedeći možda slijepo svojega vođu, koji im je pokazao krivi put, nego da su na isti način pošle u smrt i pojedine životinje, koje su se držale po strani, ziti i znati, da ih njihov put vodi u propast.

Ovo tumačenje dobro pristaje na oba slučaja katastrofe u Africi, ali se po mišljenju istraživača ne može primijeniti na slične katastrofe, koje su se desile na istočnoj obali Velike Britanije, jer ovdje nije oluja bila uzvitlala mase pijeska.

Dr. Hinton od Britskoga Muzeja u Londonu, koji je istraživao uzroke katastrofe kitova kod Dornoch Firth-a u Sjeveroistočnoj Škotskoj 1927. godine drži, da je do te kata-



Kitovi vrste *Pseudorca crassidens,* koji su se nasukali u kolovozu 1929 na obalama otoka Velanai kod Kayts u sjevernom Ceylonu (Natur u. Museum 1931, str. 381)

Kod obje velike katastrofe na afričkoj obali bijesnila je svaki puta prije jurnjave životinja u smrt jaka oluja, koja je u vodi bila uzvitlala goleme množine pijeska, da se more na milje daleko bilo uzmutilo od pješčanih zrnaca. Po svoj prilici prodrla su zrna pijeska životinjama u oči, u gubicu, u štrcala i podražila kože sluznice i nježne membrane u tolikoj mjeri, da su kitovi obezumljeni i slijepi od boli počinili »samoubistvo«, to jest u svojim nepodnošljivim mukama pojurili prema kamenitoj obali, a da nisu mogli opastrofe došlo zbog velikih množina glavonožaca, koje su se u zalivu Dornoch Firth bile pojavile sa neobično jakim pridolaskom tople atlantske vode, a za kojima su došli crni kitovi *(Pseudorca)* i pri tome postradali.

Medena rosa i kukci. Na biljkama koje su zaražene ušencima, može da se redovno opaža osobita pojava, poznata pod imenom medena rosa (melligo), o kojoj je bilo u »Prirodi« već u nekoliko navrata govora.

Sve grane i lišće dotične biljke, a kadšto i čitavo tlo, na kojemu

biljka raste, izgledaju kao orošeni, a prevučeni su sjajnim, ljepljivim slojem neke tvari, koja sadržava sladora i koja se zbog svoje slatkoće i zove medena ili medna rosa.

Büsgen je prvi ustanovio, da ova medena rosa potječe od tekućih ekskremenata (izmetina) tako zvanih lisnih ušenaca, koji su inače vrlo štetni, jer sisaju sokove na biljkama, pa mogu tako da uzrokuju i njihovu smrt.

Lisni ušenac proizvodeći medenu rosu postupa tako, da nadigne u vis zadak i izbrizga tekuće izmetine iz sebe u luku kapljicu za kapljicom. Zadak nadigne zbog toga, da sebe sama ne uprlja i da čim dalje odbaci izmetine, koje mogu da se nađu još na predmetima, koji stoje podaleko od kolonije ušenaca.

Medna rosa je velika poslastica za mnoge insekte: svakojake muhe, ose, a naročito mrave, koji zbog nje neumorno obilaze biljke, ližu medenu rosu i nose je u voljkama kući kao dragocjenu hranu.

Ali mravi se ne zadovoljavaju samo sa nađenom rosom, nego i sami podražuju ušence na izlučivanje slatke tvari. Mnogi ušenci kao neke vrste roda *Stomaphis*, što žive na kori topola, vrba i hrastova, kao i neke vrste ušenaca, što žive na korijenju, već su od prirode svojim ustrojstvom i navikama prilagođeni posjetu mravi, pa ne štrcaju od sebe svoje ekskremente, nego imaju oko analnoga (čmarnoga) otvora vijenac osobitih dlačica, koji pridržava kapljevitu medenu rosu.

Neke od ušenaca kao vrste roda *Stomaphis* gaje mravi zbog proizvodnje medene rose u svojim mravinjacima, i to u zasebnim stajama, pa su ti ušenci u mirmekologiji (nauci o mravima) dobili ime »mravlje krave muzare«. Mravlja vrsta *Lasius brunneus* gradi za *Stomaphis* — ušence vrlo umjetne zemljane svodove. Na isti način gaji mravlja vrsta *Lasius flavus* neke ušence korjenaše, pa se brine i za njihova jajašca, da iz njih odgoji »podmladak«. Korist je donekle obostrana, jer ušenci, koji daju mravima medenu rosu, imaju u mravima gorljive čuvare, da im se ne mogu približiti njihovi neprijatelji: božje ovčice (*Coccinellidae*), mravojedi (*Myrmeleonidae*) i t. d.

Tko je pronašao metodu zamlađivanja? Obično se ovo otkriće pripisuje glasovitom Steinachu, ali ono je mnogo starije i pripada jednom drugom slavnom istraživaču, Brown-Séquard-u.

1. lipnja 1889. godine održao je Brown-Séquard u sjednici Biološkoga udruženja (Société de Biologie) u Parizu svoje historijsko predavanje o pomlađivanju pomoću ekstrakta iz muške zametne žlijezde.

Prema referatu B. Romeis-a rekao je Brown-Séquard ovo:

»Ja sam 72 godine star. Moje općenito stanje sila, koje je bilo odlično, počelo je posljednjih 10 do 12 godina znatno i vidljivo popuštati. Prije pokusa, koje sam sad na sebi preduzeo, bijah prisiljen u laboratoriju već iza rada od pola sata da sjednem. Ali i onda, ako sam sjedio, bijah poslije rada od 3 do 4 sata, kadšto već i poslije 2 sata, posve iscrpen. Kući sam se večerom vozio, ali sam bio tako zamoren, da sam brzo nešto založio i legao u postelju. Gdjekad je moja premorenost bila tolika, da sam unatoč potrebi sna i pospanosti, koja me je sprečavala, dapače i u čitanju novina, usnuo istom poslije nekoliko sati. — Danas... sve se to iz temelja promijenilo, ja sam opet postigao bar svu snagu, koju sam prije nekoliko godina posjedovao. Naučni posao u

laboratoriju zamara me sad samo vrlo malo. Ja mogu pri poslu, na veliko začuđenje mojih asistenata, sate i sate stojeći raditi, a da ne moram sjesti. Ima dana, kad poslije rada u laboratoriju od 3 do 4 sata, preradim još kod kuće poslije večere i više od sata i pol na završavanju jedne rasprave, a to je protivno mome običaju od više nego 20 godina. Ja mogu sad i bez napora i da na to i ne mislim gotovo trčeći uspinjati se i silaziti stubama, kako sam to činio do svoje 60. godine.

I duševni rad mi je sad lakši, nego prijašnjih godina, te sam u tome pogledu sve izgubljeno opet zadobio«.

Ovo čudo pomlađivanja na Brown-Séquard-u izvele su injekcije tekućine, dobivene iz rastrvene muške zametne žlijezde psa i morskoga praščića. Bio je to svakako surovi izvadak (ekstrakt), koji je sadržavao mnogo balasta (tvari bez biološkoga djelovanja) i možda (tako se bar danas drži) samo malo od djelatne supstancije (muškog spolnog hormona). Ali uza sve to neka se ne zaboravi, da je Brown-Séquard još skoro prije 50 godina dao upravo klasični opis pojava starenja i efekta reaktiviranja pomoću tvari zametnih žlijezda. Premda je Brown-Séquard, kako zgodno napominje Walter Finkler, počeo kuću da gradi sa zabatom (grebenom) od krova, to jest sa praktičnom primjenom spomenutog ekstrakta kao korisne ljekarije bez dovoljnih naučnih temelja, ipak mu se mora priznati prvenstvo intuicije gledanja na dalekosežno značenje hormonalnih žlijezda u odvijanju životnih procesa. Ne začuđuje nas, što su neki držali, da je možda kod Brown-Séquard-ova pokusa zamlađivanja na vlastitom tijelu bila donekle dionikom i mašta, sugestija, a možda je njegov organizam povoljno reagirao na podražajni učinak bjelančevine druge vrste, na stvari raspadanja sjemenoga tkiva, koje prodiru u krv, a ne toliko na djelovanje hormona same zametne žlijezde, ali jedno se ne će moći nikad poreći, da je baš on bio prvi, koji je izveo taj pokus zamlađivanja na samom sebi i dao drugima poticaj za dalja, dublja istraživanja u oblasti endokrinologije (nauke o žlijezdama unutrašnje sekrecije), koja je posljednjih decenija iz temelja promijenila naše biološko gledanje na zamršeni skup životnih procesa. Nema sumnje, da je Steinach svoje veliko djelo istraživanja o djelatnim tvarima zametnih žlijezda nadovezao na čedne početke rada Brown-Séquard-a, samo što je Steinach zahvatio problem sa prave strane te egzaktnim i sistematskim pokusima objasnio značenje i važnost djelatnih tvari zametnih žlijezda. Velika tajna postupka zamlađivanja bila je riješena onim trenom, kad je Ružički uspjelo prikazati muški hormon u čistoj formi i samo pomoću njega postići reaktivirajuće učinke na starcima i onima, koji su prije reda ostarili.

Sintetički kaučuk. U Njemačkoj je uspjelo napraviti umjetni kaučuk, koji se zove buna. Budući da je Njemačka morala uvoziti na godinu oko 75.000 tona kaučuka, i da uštedi ovaj golemi trošak, nastojali su kemičari i tehničari da stvore umjetni produkt, i to iz sirovina, kojih ima u Njemačkoj u dovoljnim količinama.

Ovi su pokusi potpuno uspjeli, kako javlja dr. ing. Oskar Zaepke u časopisu »Forschungen und Fortschritte«, br. 13, 1936. Svojstva »bune« prokušana su vrlo savjesno i temeljito više godina, pa su istraživači došli do rezultata, da se tu ne

radi o pustoj »naknadi« ili t. zv. »surogatu«.

Kod prirodne se gume cijene najvećma njezina svojstva elastičnosti i tvrdoće. Ali ta se svojstva održavaju samo relativno kratko vrijeme. Djelovanjem topline, kod temperatura od 80 do 90 stupnjeva, guma omekša, elastičnosti nestaje, a isto tako i tvrdoće. I kisik iz zraka i djelovanje svjetlosti čine da guma stari, pa postaje tvrda, krhka, lomna, neelastična. A kod upotrebe u automobilske svrhe je naročito tegotno, što je guma osjetljiva prema otapalima, i to osobito prema benzinu, gazolinu i mazivom ulju. U vezi s tim tvarima guba bubri i tako se gube njena toliko cijenjena mehanička elastična svojstva. Osim toga guma automobilskih kotača podliježe i utjecajima trenja i trošenja.

Sve je to dolazilo u obzir kod proizvodnje umjetnoga kaučuka, koji je morao da ima barem jednaka, ako ne i bolja svojstva. Pokusi sa sintetičnim kaučukom izdržali su kušnju. Na tisuće automobilskih kotača od »bune« prokušali su kroz više mjeseci na najlošijim putevima. Takvim su kotačima prošli već preko 1,200.000 kilometara. Poređivanjima našli su istraživači, da se »buna« za 30% manje troši od prirodne gume. Osim toga je novi umjetni produkt neosjetljiv prema benzinu i uljima.

Njemački istraživači trudili su se mnogo godina, da pronađu umjetni kaučuk. Oko god. 1900. otkrio je Harries u molekilu kaučuka jedan sastavni dio, zvan izopren. U tvornicama boja u Elberfeldu uspio je Fritz Hofmann sa svojim suradnicima da ga dobije sintetički, te da od njega stvori tvar sličnu kaučuku. Izopren, po svome kemizmu metilbutadien, izrađivali su za vrijeme svjetskoga rata u većoj mjeri, ali metilbutadienom još se tada nije mogao napraviti produkt nalik na meku gumu i iste vrijednosti. Stoga se pod kraj svjetskoga rata nije više proizvodio metilbutadien. Ali iako je proizvodnja stala, istraživači su radili dalje, a osobito, počevši od god. 1926., I. G. Farbenindustrie. Istraživači su radili drugim metodama i polazili drugim putevima. Polazni su materijal dvije tvari, kojima Njemačka obiluje: ugljen i vapno. U električnoj se peći od toga dobiva kalcijev karbid, koji, u vezi s vodom razvija plin acetilen. Taj acetilen služi za dobivanje butadiena, koji se može lako stlačiti u tekućinu. Molekili butadiena mogu se poredati tako, da nastane tvar, koja je bolja od prirodnoga kaučuka. I za ovaj novi, sintetični kaučuk, uvedeno je ime »buna«. Njemačke se vlasti (pošta, željeznica, vojska), već uvelike služe tim novim produktom.

Z. V.

Umjetni vosak. Posljednjih godina došao je u promet umjetni vosak, za koji tvrde kemičari, da se odlikuje mnogim dobrim osobinama, koje su mu osigurale mnogostranu primjenu u praktičnom životu. Tako ovaj umjetni vosak nije uopće upaljiv, a ima razmjerno visoko talište. Jednako je za alkalije i kiseline neosjetljiv, a pošto se u vodi ne topi, može se upotrebiti za prevlake i za natapanje raznih tvari.

Kao otopina može se umjetni vosak pomoću štrcaljke u formi kapljevine (tekućine) prenositi na predmete, koji se žele njime prevući. Glavno područje primjene umjetnoga voska je bez sumnje elektroindustrija. Tu se on upotrebljava, ne samo u čistom stanju, nego i kao primjesa prirodnom vosku i bitumenima, da smanji njihovu upaljivost. Poznato je, da se danas bitumeni mnogo upotrebljavaju u svrhu izoliranja od vlage i mokrine. Jedno

važno svojstvo nove tvari je i to, da ubitačno djeluje na mrave, tvrdokrilce (kornjaše) i gljive. Budući da je umjetni vosak bez mirisa, neotrovan i postojan, to je vredniji kod suzbijanja štetnika od svih proizvoda pakline (katrana). Zasad postoje dvije vrste umjetnoga voska, koje se razlikuju i svojim talištem, koje leži kod 68° i 123°; jedna tamno smeđe do crne, a druga blijedožute boje.

VIJESTI

Suzbijanje ondatre u Jugoslaviji. Još prije nekoliko godina (1931) upozorili smo na opasnost invazije ondatre (*Fiber zibethicus)* za Jugoslaviju, a već iduće godine (1932) u mjesecu svibnju bio je ulovljen prvi primjerak ovoga štetnoga glodavca u oblasti naše faune (u predjelu Gospinje kod Koprivnice). O ovom važnom nalazu izašao je u »Prirodi« (XXIV, 1934, 207) i članak od prof. Franje Dolenca, u kojem je ponovo upozoreno, da ondatra ima kod nas najpovoljnije uvjete za brzo razmnažanje zbog obilja nereguliranih rijeka i mnogih močvarnih predjela.

Što smo predviđali, eto se i dogodilo: ondatra je u nekoliko godina zauzela velik dio teritorija naše države i sad nam prijete od njene penetracije iste fatalne posljedice, koje su dovele u tešku ekonomsku kušnju Čehoslovačku i neke druge države.

Vidi se, kako je stvar ozbiljna, jer je nedavno u Zagrebu održana anketa, koju je sazvalo ministarstvo poljoprivrede sa svrhom, da se pretrese ovaj kritični problem i organizira borba protiv ondatre u našoj državi.

Za one, koji ne poznaju biologije ovoga štetnika ili se više ne sjećaju naših prinosa o njemu, napominjemo, da ondatra ruši bušenjem svojih hodnika najmasivnije nasipe, uzrokujući katastrofalne poplave, a čini kvara i po ribnjacima, jer tamani plemenitu ribu i njezinu mlađ.

Anketi su prisustvovali izaslanici ministarstva poljoprivrede i ministarstva građevina, pa izaslanici dunavske, dravske i savske banovine. Učesnici su zaključili, da se organizacija suzbijanja ondatre povjeri Zavodu za primijenjenu zoologiju u Zagrebu, jer se taj zavod nalazi u središtu ugroženoga područja, a već je prije započeo sa ispitivanjem ondatre u našoj državi. Borba se misli tako organizirati, da u njoj sudjeluju ribari, čuvari nasipa, lugari, čuvari željezničkih pruga i lovci, kojima će se za svaki ulovljeni ili ubijeni primjerak toga štetnika isplatiti nagrada od 10 dinara. Potrebita sredstva namaknut će ministarstva poljoprivrede, građevina i saobraćaja, pa banske uprave već sada ugroženih banovina (dravske, savske i dunavske), a i vodne zadruge. Razumije se, da će u toj akciji sudjelovati i privatna poduzeća, osobito vlasnici velikih močvarnih posjeda i velikih ribnjaka.

Anketa je još zaključila, da se umoli vlada mađarske države, da provede paralelno istu takvu akciju na svome području duž naše granice.

Ovdje dodajemo, da je ondatra zauzela već cijelu Ugarsku i da se Ugarska nalazi prema invaziji ondatre u istom nemoćnom položaju kao Čehoslovačka. Po izvještaju prof. dra Juliusa Ehik-a ondatra je poznata iz graničnih krajeva Ugarske

sa Jugoslavijom već nekoliko godina. Tako je prvi primjerak uz granicu Prekomurja u području rijeke Zala (Hahot) bio ulovljen još u kolovozu 1932. godine i dospio u zoološki vrt u Budimpešti, a prvi primjerak uz granicu Baranje bio je ulovljen 9. travnja 1930. u Dunavu kod Mohács-a i sad se nalazi u Mađarskom narodnom muzeju. Odatle

Kad se uvaži, da je ondatra prenesena u Evropu 1906. godine u ciglih 5 primjeraka (3 ženke, 2 mužjaka) i da je prema podacima, koje je skupio Toldt ml. brojila njena populacija do 1927. godine već oko 10 milijuna životinja, a do danas, dakle u 30 samih godina zauzela ogroman areal Srednje i Južne Evrope od nekoliko stotina hiljada četvornih ki-



Ondatra ili bizamski štakor (*Fiber zibethicus Linné*). Foto: Bilderarchiv des Zoologischen Gartens zu Berlin.

izlazi, kaže prof. Ehik, da je ondatra južnu granicu Ugarske prekoračila po svoj prilici već prije nekoliko godina.

Ne može se znati, da li je ondatra prešla u Jugoslaviju iz Austrije ili Ugarske, ali je sigurno, da se to zbilo vodotocima naših rijeka Drave, Mure i Dunava i da su porječja rečenih rijeka danas već zauzeta od velike populacije ovoga glodavca, koji se rasprostranjuje nevjerojatnom brzinom, a razplođuje nekoliko puta u godini, bacajući i po 6 mladih.

lometara, onda nam je jasno i kobno značenje prodiranja ondatre u Jugoslaviju.

Slučaj eksoftalmije kod zlatnoga karasa. Od g. Lovre Dojmi-a, upravnika Doma narodnoga zdravlja u Mostaru, primili smo jedan nakazni primjerak zlatnoga karasa ili zlatne ribice *(Carassius carassius auratus Linné)* sa vrlo izbuljenim lijevim okom.

Prema izvještaju dra Dojmi-a riba je živjela dugo godina u bazenu Doma narodnoga zdravlja, ploveći

mirno i radosno kao i njene drugarice.

Zanimljiva je stvar, da je u ovoga primjerka samo jedno oko, i to lijevo, jako izbočeno, dok je desno malo izbočeno. Kako je dr. Dojmi primijetio, riba je bila slijepa, jer nije reagirala ni na kakvu kretnju ni promjenu osvjetljenja izvana.

Osim izbočenja i povećanja očne jabučice (bulbus oculi) upadala je u oči jaka izbočenost rožnjače (cornea). Na mjesto zjenice izgledalo je, da postoji samo mrlja crnoga pigmenta u nepravilnom obliku na lijevome oku, dok je na desnome oku ova mrlja bila mnogo pravilnija, tako da se činilo, da uistinu postoji zjenica.

Poznato je, da su kod zlatnoga karasa dugotrajnim odgajivanjem proizvedene različite rase, koje su se morfološki toliko promijenile, da se o prvobitnom izgledu zlatnoga karasa ne može ništa sigurna reći. Među ostalim proizvedene su i neke monstrozne (nakazne) forme sa ogromnim (ekscesivno razvijenim) perajama i očima, koje su daleko iskočile iz glave (teleskopske ribe). To su karasi, kojima bi pristalo narodno ime »bulješi«, a od kojih ima oblika, u kojih su oči prema gore upravljene. Nijemci zovu ovu rasu zlatnoga karasa Himmelsgucker, a mi bismo ga mogli nazvati »karas nebogled«.

Ali u našem slučaju ne radi se o osobitoj rasi zlatnoga karasa sa teleskopskim očima kao nasljednom mutacijom, kod koje su obje oči jednako izbuljene, nego se radi o patološkoj pojavi, poznatoj u nauci, pod imenom eksoftalmus (Exophtalmus).

Bruno Hofer, autor velikoga djela o ribljim bolestima (Handbuch der Fischkrankheiten) bilježi posve kratko ovu riblju bolest, donoseći sliku glave jedne pastrve sa eksoftalmusom, i kaže, da se eksoftalmus može pojaviti na pojedinim mjestima kod mnogih primjeraka u isto vrijeme. Čini se, da se ovdje radi o nekoj infekciji.

Zbog toga smo zanimljivi preparat ustupili g. dru Vilimu Mršiću, pristavu morfološko-biološkoga zavoda sveučilišta, koji se ozbiljno bavi ribljom patologijom, da stvar ispita i razjasni.

Opet dvoglava zmija. U povodu naših članaka o dvoglavim zmijama (Priroda 1935, str. 274 i 1937, str. 62) poslao nam je Josip Vidović, željeznički nadzornik magazina na Sušaku, primjerak dvoglave zmije, koju je on čuvao nekoliko godina u formolu.

Zmija pripada vrsti *Coluber gemonensis (Laurenti)*, vrlo rasprostranjenoj vrsti u primorskom dijelu naše države. Radi se o mlađahnom primjerku od 20 cm dužine.

O nalazu doznali smo ovo: 19. lipnja 1930. prigodom jedne šetnje između Zameta i Kastva zatekao je Vidović dva dječaka, gdje se s nečim zabavljaju na stranputici, kojom je prolazio. U prvi mah mu se pričinilo da se dječaci igraju s nekom gujavicom (glistom), ali kad je bolje pogledao, prepoznao je malu zmiju sa dvije glave. Vidović je odmah shvatio, da je to jedna rijetkost i zamolio dječake, da mu zmiju poklone. Zmija je bila još živa. Vidović je nastojao, da je uzdrži na životu, ali ona je za nekoliko dana poginula, očito zbog povreda, jer su je djeca mučila šibom.

Dok je živjela neprestano je palucala s oba rašljasta jezika, i to je bio neobičan prizor: gledati živu zmiju u pokretanju sa dvije glave, sa četiri oči i dva jezika, svaki sa po dva traka...

Koliko je nama iz literature poznato, ovo je prvi zabilježeni slučaj bicefalije (dvoglavosti) kod zmijske vrste *Coluber gemonensis (Laurenti)*.

M. Hirtz

Deliblatski Pijesak. U donjem jugoistočnom dijelu Banata nalazi se veoma prostrana pješčara, koja zaprema oko 25000 hektara, a zove se Deliblatski Pijesak. On je državna svojina, koja spada pod upravu šuma u Novom Sadu i podijeljen je na tri šumske uprave. Najnovija sveska »Poljoprivrednoga Glasnika«, odlično uređivane poljoprivredne smotre u Novom Sadu, donosi opširan i bogato ilustrovan članak iz stručnoga pera o ovom zanimljivom pješčarskom kompleksu, gdje se iznosi historijat njegova postanka, karakteristike, sadašnja flora, i daju predlozi i smjernice za postizavanje privrede na njemu pošumljavanjem čistina i neplodnih površina, poboljšavanjem produktivnosti zemljišta, uređenjem pašnjaka i t. d. Uvjereni smo, da će ovaj članak zanimati naše prirodoslovce, naročito geologe i geografe, koji se bave proučavanjem »živih« pijesaka i njihovih tvorevina.

Glavna godišnja skupština Hrv. prirodoslovnoga društva održana je 14. ožujka 1937. u predavaonici fizikalnoga zavoda u glavnoj zgradi sveučilišta (Trg Kralja Aleksandra br. 10) sa ovim dnevnim redom: Predavanje predsjednika »Hidrodinamski pokusi«. Izvještaj tajnika. Izvještaj blagajnika. Izvještaj revizionalnoga odbora. Izvještaj urednika »Prirode«. Izbor novoga odbora. Eventualija.

Kod izbora nove uprave društva došlo je do nesporazumka u tumačenju nekih tačaka društvenih pravila, koje se odnose na izbor, pa se glavna godišnja skupština svojim zaključkom odgodila i završila 11. travnja 1937.

Za izbor su bile postavljene **dvije** listine, jedna sa **predsjednikom** prof. drom Stjepanom **Škrebom**, druga sa predsjednikom prof. **drom** Franom Šukljeom. Izabrani **su:** Predsjednik: dr. Stjepan **Škreb**, direktor geofizičkoga zavoda. **Odbornici:** dr. Karlo **Bošnjak, profesor** u m., dr. Mihovil **Gračanin, prof.** sveuč., dr. Miroslav **Hirtz, prof.** šum. akad. u m., dr. Marin **Katalinić**, asistent **sveuč.**, dr. **Juraj Körbler, priv. docent,** dr. **Luka Marić**, doc. sveuč., dr. **Fran Šuklje**, prof. gim., dr. **Boris Zarnik**, prof. sveuč. — Zamjenici: dr. **Fran Kušan**, asistent sveuč., dr. **Rikard Kraus**, prof. gimn. — **Revizori:** dr. Milan Crlenjak, primarni liječnik i. s., **Rudolf Debeljak**, ravnatelj osig. zavoda »Croatia«, **dr.** Antun Vrgoč, prof. sveuč.

Šišmiši lijeću i danju. Od **gosp.** Miroslava **Kuzmića, upravitelja** građanske škole u Srpskim **Moravicama**, primili smo jednoga **šišmiša**, kojega je uhvatila jedna **učenica 1.** travnja o. g. **oko podne, kad je** letio za leptirom. Toga dana **bilo je** vrlo oblačno i tmurno vrijeme, **da** je u podne izgledalo kao **sumrak.** Gosp. Kuzmić drži, da je **šišmiš** s toga poletio iz svojega **skrovišta.**

Napomena. Istina je, da **šišmiši** danju spavaju, a noću **okolo** lijeću. Velika većina šišmiša **ostavlja** svoja skrovišta istom u prvi **mrak**, a vraća se u njih davno prije **izlaza** sunca. To je dakako pravilo, **ali** svako pravilo ima i izuzetaka. **Neke** vrste naših šišmiša **lijeću** okolo u **po** dana, po najsjajnijem suncu. **To vrijedi** osobito za vrste *Vesperugo pipistrelus* i *Pterygistes noctula*. Ovo **izlijetanje** šišmiša po danu ili **ranije u** večer, kadšto i nekoliko **sati prije** zapada sunca, očito je u **vezi sa hranom** i vremenskim prilikama. **Kod** obilja hrane, dakle u godinama, koje obiluju insektima, šišmiši kasnije izlijeću, jer mogu u kraće vrijeme namiriti svoje potrebe hranom, dok u godinama, koje su siromašne insektima, izlijeću ranije, jer trebaju za lov više vremena. Osim toga šišmiši produžuju ili skraćuju svoje lovne izlete i prema odnosima vremena, koji vladaju u njihovu obitavalištu, a o kojima upravo zavisi množina kukaca, koji okolo lijeću. Ako su noći stalno kišljive i olujne, šišmiši lijeću i danju. — Šišmiš, kojega je poslao g. Kuzmić pripada vrsti *Vesperugo Natfiusii K. et Blas.*

—H—

Iz uredništva »Prirode«. Ovime ponovo molimo suradnike »Prirode«, da nam ne šalju dugačkih članaka. Članci, koji zapremaju više od 4 do 5 strana formata našega časopisa zajedno sa ilustracijama, ne će se više ubuduće objavljivati.

Podjedno javljamo, da ćemo odsada na stručna pitanja odgovarati samo članovima našega društva i pretplatnicima »Prirode«.

RAZGOVORI

R. U. (Osijek). Pitanje: Molim Vas, objavite u »Prirodi«, koje sredstvo suzbijanja vrijedi danas kao najradikalnije protiv kućnih stjenica?

Odgovor: Danas je u svakom slučaju moguće inficirani stan očistiti od stjenica. Kemijska industrija stavila je doduše u promet čitav niz podesnih sredstava, od kojih se kao najuspješnije pokazao t. zvani T-plin (etilen-oksid). Vrlo opasna modra kiselina slabo se gdje danas upotrebljava, ma da inače ne zaostaje po svojem učinku za T-plinom. Glavni razlog, što opća najezda stjenica ne popušta, leži u tome, što suzbijanje ovoga nametnika nije zakonom uređeno, pa se on dalje širi zbog nemara i pomanjkanja higijenskoga osjećanja kod mnogih ljudi.

Č. F. (Prikraj). Pitanje: Molim Vas, da mi javite **u** časopisu »Priroda«, da li na našem jeziku postoji koja knjiga o pecanju riba po rijekama?

Odgovor: Radova o riječnim ribama i riječnom ribarstvu ima na našem jeziku vrlo mnogo, ali tema, za koju se zanimate, slabo je obrađena, premda se kod nas ribarstvo kao sport mnogo njeguje. Upućujemo Vas na ove knjige: Dragutin Linhard: Ribič. Priručnik za udičarski šport u našim vodama. Sa brojnim slikama i crtežima. Cijena 18 dinara. Zagreb 1934. — Škender Horvat: Ribe i ribogojstvo. Sa slikama. Na svijet izdalo Društvo Sv. Jeronima. Knj. 125. Zagreb 1901. — Petar Pešić: Uputstva za ribolov udicama i mrežama, hvatanje rakova i podizanje ribnjaka. Sa 36 slika u tekstu. Niš 1934 (Ćirilicom).

F. Z. (Zagreb). Pitanje: Bio bih Vam vrlo zahvalan, ako biste mi priopćili naslove radova, koji se bave narodnom botaničkom i zoološkom nomenklaturom.

Odgovor: Nazive za poznatije biljke i životinje naći ćete u **priručnim** djelima i udžbenicima botanike i zoologije. Za veće potrebe dobro će Vam poslužiti ovi radovi: Bogoslav Šulek, Jugoslavenski imenik bilja

(Zagreb 1879). — Dragutin Hirc, Građa za narodnu nomenklaturu i terminologiju životinja (Nastavni Vjesnik 1897, knj. V, sv. 2, 3, 4, knj. VII, sv. 2 i 3). — August Langhoffer. Prilog za nomenklaturu kukaca (Nastavni Vjesnik 1897, knj. V, sv. 2 i 3). — Antun Korlević — Ervin Rössler, Prilog za nomenklaturu kralježnjaka u opsegu srednjoškolske obuke (Nastavni Vjesnik 1902, knj. XI, sv. 2; 1903 knj. XI, sv. 4 i 5, knj. XII, sv. 1 i 2). — Miroslav Hirtz, Rječnik narodnih zoologičkih naziva (Zagreb 1928). — Zoološka terminologija i nomenklatura (Izdalo Ministarstvo prosvjete, Beograd 1932). — Mnogo građe za narodnu nomenklaturu i terminologiju životinja i biljaka razasuto je po raznim zbornicima naše tradicionalne literature (Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena, Srpski etnografski zbornik i t. d.), a dakako i po našim rječnicima, naročito u rječniku Vuka Stefanovića Karadžića i velikom rječniku hrvatskoga ili srpskoga jezika Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu. **M. H.**

Dr. V. M. (Samobor). Pitanje: Kako se odgajaju narandže, limuni i datulje iz sjemenaka?

Odgovor: Sjemenke narandže i limuna zasijemo u proljeće u smjesu zemlje lisnjače i pijeska u cvjetni lonac, pokrijemo ih tankim slojem zemlje i držimo na toplom mjestu u sobi. Zemlja neka je umjereno vlažna. Kad biljčice iskliju, stavimo ih na svijetlo do prozora. Kad narastu do 10 cm visoke, presadimo ih pojedince u malene cvjetne lončiće, a ljeti ih držimo na verandi ili na otvorenom prozoru. Prezimimo ih u hladnoj svijetloj sobi kod 5—8° C, a idućega ljeta u kolovozu nabavimo grančicu od plemenitoga limuna odnosno narandže, te ju okuliramo na naše divljake. Pošto smo biljke prezimili u hladnoj sobi, stavljamo ih s proljeća na prozor tople sobe, gdje će okulirani pup potjerati mladicu.

Zemlja za odrasle biljke: 2 dijela tratinjače (krtorovina s livade), 1 dio lisnjače i 1 dio zreloga komposta.

Datulja. U proljeće izbrušene sjemenke usadimo plitko u laku pjeskovitu zemlju kod 18—25°. Zalijevati jednolično i primjereno. Mladice nakon tri mjeseca presadimo. Zemlja: lagana, prhka crnica + lisnjača + pijesak. Zimi treba temperaturu od 8—10° C. **Z. A.**

»Priroda« **izlazi svakoga mjeseca** osim srpnja i kolovoza. — Pretplata iznosi **60 D** na godinu za tuzemstvo, a **80 D** za inozemstvo. — Za djake iznosi pretplata **40 D** na godinu. — Pojedini broj »Prirode« stoji **6 D**. — Članarina za Hrv. Prirodoslovno društvo iznosi **80 D** na godinu za tuzemstvo, a **100 D** za inozemstvo. — Plativo i utuživo u Zagrebu. — Tko upravlja kakvo pitanje na »Prirodu« ili Hrv. Prirodoslovno Društvo, a želi, da mu se pismom uzvrati, treba da prida i marku za odgovor. Pisma, kojima nije priložena marka za odgovor, ne će se uvažiti. — Oglasi plaćaju se po stalnom cjeniku. — Rukopisi se ne vraćaju. — Rukopisi i svi upiti stručne naravi šalju se na uredništvo, Zagreb, Buconjićeva ulica 27. — Novac, sve narudžbe i reklamacije šalju se na upravu: Zagreb, Malinova ulica 3. Broj čekovne uplatnice 37.831.

Vlasnik i izdavač: Hrvatsko Prirodoslovno Društvo u Zagrebu. — Urednik: Dr. Miroslav Hirtz. — Tisak tiskare C. Albrecht (P. Acinger) u Zagrebu, (Radićeva ulica 26). — Za tiskaru odgovara Petar Acinger, Zagreb, Gundulićeva ulica 22a